



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

N° d'ordre :

N° de série :

Ministère d'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمى لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar -EL OUED

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Faculté des sciences de la nature et de vie

قسم البيولوجيا

Département de biologie

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences

Biologiques

Spécialité : Biodiversité et physiologie végétale

### THEME

**Etude de l'influence des gommés végétaux de trois espèces (*Acacia senegal* L, *prunus armeniaca* L, *Ferula assa-foetida*) sur la pyrale de datte (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller) chez le variété Deglet Nour.**

Présenté par:

M<sup>elle</sup> BOUKHEZNA Zineb

M<sup>elle</sup> GHERBI Nour elhouda

Devant le jury composé de :

Président : M<sup>me</sup> .BEN KADOURE M. M.C.B, Université d'El Oued.

Examineurs :M<sup>me</sup> .ZOUIOUCHE F.Z. M.A.B, Université d'El Oued.

Promoteur : M<sup>elle</sup> .HAMADA S. M.A.A, Université d'El Oued.

## **REMERCIEMENT**

*Au nom du Dieu clément et miséricordieux et que le salut de Dieu soit sur son prophète*

**MOHAMED**

*Il est rare qu'un travail soit le fruit d'une seule personne, et celui-ci ne fait pas parti des exceptions, aussi qui nous soit permis d'exprimer nos profonde reconnaissance et remerciements les plus sincères à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à sa réalisation.*

*Avant tout, nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir donné la force, le courage, la persistance et nous a permis d'accomplir ce modeste travail. Merci de nous avoir éclairé le chemin de la réussite*

*Nous exprimons d'abord les grands remerciements à M<sup>elle</sup> **HAMADA Samra**, qui a encadré et dirigé ce travail.*

*Nous exprimons nos vifs remerciements à M<sup>me</sup> **BEN KADOURE Mounia** pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider le jury de ce mémoire. Aussi, nous tenons à exprimer également notre profonde reconnaissance à M<sup>me</sup> **ZOUIOUCHE Fatima Zahra** d'avoir accepté d'examiner notre travail.*

*Nous tenons à remercier profondément M<sup>me</sup> **Latifa** ingénieur de laboratoire de la faculté des sciences de la nature et de la vie, université d'EL-OUED, pour l'attention qu'elle a porté à ce travail, son support et ses encouragements.*

*Enfin, nos profondes reconnaissances à tous les enseignants du département de Biologie de l'Université: Echahid Hama Lakhder qui ont contribué à notre formation tout le long de notre cursus universitaire et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin Pour l'aboutissement de ce travail.*

## Résumé

La culture des palmiers dattiers en Algérie présente une fonction très importante dans les régions désertiques, grâce à la production des dattes qui ont des valeurs nutritives considérables. ces cultures rencontrent beaucoup des risques, parmi les quelle les maladies et les ravageurs qui ont un effet néfaste sur le rendement. dans le domaine de la recherche des méthodes du lutte contre ces maladies et ravageurs, nous avons étudié l'effet de différence concentration extrait aqueux ( 25 %, 50 %, 100 % ) de les gommés de trois plantes médicinales ( *Acacia senegal* L, *Prunus armeniaca* L, *Ferula assa-foetida*) sur la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller). A l'issue de notre étude, on a trouvé que l'extrait de *Ferula assa-foetida* est le plus efficace sur la mortalité de la pyrale de datte et que la résine d'asafoetida plus efficace que la gomme d'arabique et la gomme d'abricot pour lutter contre ce ravageur.

**Mots clés :** pyrale de datte, extrait, aqueux, *Acacia senegal* L, *Prunus armeniaca* L, *Ferula assa-foetida*, la résine d'asafoetida, la gomme.

## الملخص

تعتبر زراعة أشجار النخيل في الجزائر ذات أهمية بالغة خاصة في المناطق الصحراوية، من خلال إنتاج التمور التي تحتوي على قيمة غذائية كبيرة إلا أن المحاصيل قد تتعرض لعدة أخطار من بينها الأمراض والآفات و التي تؤثر على مردودية إنتاجها. و في مجال البحث عن طرق مكافحة هذه الآفات و الأمراض تطرقنا في هذا العمل إلى دراسة تأثير تراكيز مختلفة للمستخلص المائي ( 25 % ، 50 %، 100 %) لصمغ ثلاث نباتات (*Acacia senegal* L, *Prunus armeniaca* L, *Ferula assa-foetida*) على دودة التمر (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller) ولقد توصلنا إلى ان مستخلص *Ferula assa-foetida* له تأثير كبير في القضاء على دودة التمر و ان صمغها جد فعال في محاربة هذه الآفة بالمقارنة مع صمغ العرب و صمغ المشمش.

**الكلمات المفتاحية :** دودة التمر، المستخلص المائي صمغ، *Acacia senegal* L, *Prunus*

*Ferula assa-foetida* , *armeniaca* L

# Sommaire

<b>REMERCIEMENT</b> .....	
<b>Résumé</b> .....	
<b>Sommaire</b> .....	
<b>Liste de Figure</b> .....	
<b>Liste de Tableau</b> .....	
<b>Liste de abréviation</b> .....	

## Introduction

### Partie bibliographique

#### Chapitre I: Le palmier dattier

I-1- Généralités sur le palmier dattier: .....	5
I-2-Taxonomie: .....	6
I-2-1-Systematique:.....	6
I-3- Cycle de développement .....	7
I-4- Répartition géographique:.....	7
I-4-1-Dans la monde: .....	7
I-4-2- En Algérie: .....	8
I-5- Importance du palmier dattier en Algérie: .....	9
I-6- Exigence écologique .....	10
I-6-1- La température: .....	10
I-6-2- La lumière: .....	10
I-6-3- L'humidité de l'air: .....	10
I-6-4- Les Vents : .....	11
I-6-5- Le Sol : .....	11
I-7- Description Botanique .....	11
I-7-1- Organes végétatifs:.....	11
I-7-2- Organes floraux:.....	13
I-7-3- Fruit ou datte: .....	13

I-8- Les principaux ennemis du palmier dattier:.....	17
I-8-1- Les maladies cryptogamiques:.....	17
I-8-2- Les déprédateurs .....	19

## **Chapitre II: La pyrale de datte**

II-1- Historique .....	23
II-2- La pyrale de datte ( <i>Ectomyelois ceratoniae</i> Zeller):.....	23
II-3- Position systématique: .....	24
II-4- Répartition géographique .....	24
II-5- Description morphologique .....	25
II-6- Cycle biologique:.....	26
II-7- Nombre de générations .....	27
II-8- Dégâts .....	28
II-9- Moyens de lutte .....	28
II-9-1- La lutte préventive:.....	28
II-9-2-La lutte curative:.....	29
II-9-3-La lutte intégrée :.....	30

## **Chapitre III: Les plantes médicinales**

III-1- Historique:.....	32
III-2-Définition de la plantes médicinal.....	33
III-3-Origine des plantes médicinales:.....	33
III-3-1- Les plantes spontanées :.....	33
III-3-2-Les plantes cultivées: .....	33
III-4-L'utilisation des plante médicinales.....	34
III-5-Utilisation des plantes comme insecticide .....	34
III-6- Mode d'utilisation les plante médicinales.....	34
III-7-Aperçu sur les plantes toxiques .....	35
III-7-1-Plantes toxique : .....	35
III-7-2-Les plantes d'intoxication:.....	35

III-8-Les éléments actifs des plantes: .....	35
III-9-Les gommés et les résines .....	38
III-10-Etude théorique des plante sélectionnés:.....	41
III-10-1- Acacia senegal: Acacia senegal (L) .....	41
III-10-2- Abricot : <i>Prunus armeniaca</i> L. ....	45
III-10-3-Asafoetida: <i>Ferula assa-foetida</i> .....	48

## **Partie Expérimentale**

### **Chapitre I: Matériels et Méthodes**

I-1- Matériel:.....	56
I-1-1- Matériel Biologique: .....	56
I-1-2- Matériels non biologiques:.....	59
II-1-Les méthodes: .....	61
II-1-1- Préparation de poudre:.....	61
II-1-2- Les extrait aqueux:.....	61
II-1-3-Dilution.....	63
II-1-4- Rendement des extraits préparés .....	63
II-1-5- Les traitements.....	63
II-1-6- La méthodologie de calculé le pourcentage de mortalité : .....	65
II-1-7- Teste statistique : .....	66

### **Chapitre II: Résultats et Discussion**

II-1- Résultats et Discussion .....	69
II-1-1- ésltats de la détection chimique des substances actives .....	69
II-1-2- L'extrait aqueux: .....	71
II-1-3- Le traitement par fumigation: .....	74
<b>Conclusion .....</b>	<b>69</b>
<b>Référence bibliographique.....</b>	<b>71</b>
<b>Annexe .....</b>	<b>81</b>

## Liste de Figure

Figure 01 : La répartition géographique du palmier dattier dans le monde .....	8
Figure 02: La répartition géographique de palmier dattier .....	9
Figure 03: le système racinaire de palmier dattier.....	12
Figure 04: Schéma d'une palme.....	12
Figure 05: Inflorescences et fleurs de palmier dattier .....	13
Figure 06: fruit et graine de palmier dattier.....	14
Figure 07 : Stades d'évolution de la datté .....	16
Figure 08: Datté attaquée par la pyrale.....	23
Figure 09: Stades de développement d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> .....	26
Figure 10: Cycle Biologique de la pyrale de datté .....	27
Figure 11: <i>Acacia senegal</i> . .....	41
Figure 12: La gomme arabique .....	43
Figure 13 : <i>Prunus armeniaca</i> L. ....	45
Figure14 : La gommose de plante <i>Prunus armeniaca</i> . ....	47
Figure15: <i>Ferula assa-Foetida</i> .....	48
Figure 16 : la résine d' Asafoetida. ....	49
Figure 17 : Les gomme végétale utilisé.....	56
Figure 18 : Situation géographique de la région de Touggourt. ....	57
Figure 19 : Sélectionné la pyrale de datté.....	58
Figure 20 : L'Adulte d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i> Zeller.....	58
Figure 21 : Situation géographique de la région d'El-Oued. ....	59
Figure 22 : Démentions caisse de verre.....	61
Figure 23 : L'extrait aqueux.....	62
Figure 24 : Les principes étapes des traitements au laboratoire. ....	64
Figure 25: Traitement par fumigation .....	65
Figure 26 : Histogramme représenté le rendement d'extrait aqueux de trois plante.....	70
Figure 27 : Histogramme représenté l'efficacité d'extrait aqueux de trois plante sur les pyrale des dattes dans la concentration 25 % .....	71
Figure 28 : Histogramme représenté l'efficacité d'extrait aqueux de trois plante sur les pyrale des dattes dans la concentration 50 % . ....	72
Figure 29: Histogramme représenté l'efficacité d'extrait aqueux de trois plante sur les pyrale des dattes dans la concentration 100 % .....	72
Figure 30: Histogramme représenté l'efficacité de la brûle de matière végétale de les trois plantes.....	74
Figure 31: Histogramme représenté l'efficacité de la brûle de matière végétale de les trois plantes.....	75

## Liste de Tableau

Tableau 01: La position systématique de palmier dattier .....	6
Tableau 02: Position systématique du pyrale des dattes <i>Ectomyelois ceratoniae</i> .....	24
Tableau 03: Principales gommés naturelles à usage industriel et leur provenance .....	39
Tableau 04: Position systématique de plantes <i>Acacia Senegal</i> .....	41
Tableau 05: position systématique de plantes d'abricot .....	45
Tableau 06 : Position systématique de plantes <i>Ferula assa-foetida</i> .....	48
Tableau 07 : les appareille utilisées dans ce travail.....	60
Tableau 08 : Les matériels et les produits chimiques utilisés dans ce travail .....	60
Tableau 09 : Résultats de la détection chimique des substances actives .....	69

## **Liste de abréviation**

**GA** : gomme arabique

**GAp** : gomme d'abricot

**RA** : Résine d'asafoetida

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**OH** : Hydroxide

**IUCN** : International Union for Conservation of Nature

**H1N1** : virus grippe

**R** : rendement

**PP**: polyphénole

**USA**: united states of America

### Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) est considéré comme l'arbre des régions désertique du globe connues pour leur climat chaud et sec. En raison de ses utilités alimentaires, écologiques, sociales et économiques, le palmier dattier est l'arbre fruitier le plus apprécié par les populations des oasis (**Tirichine, 2010**).

Il reste la culture dominante des zones arides chaudes, et qui presque toujours dans l'esprit du grand public occidental l'associe au concept du désert (**Messar, 2010**).

En Algérie, le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) est la culture par excellence de l'écosystème oasien, elle constitue le pivot des régions sahariennes et arides. Il procure, grâce à la commercialisation aux échelles nationale et internationale de son fruit (**Amorsi, 1975**).

L'Algérie compte environ 17 millions de palmiers produit en moyenne 600,000 tonnes de dattes par an (D.S.A, 2013), les cultivars Deglet-Nour, Ghars, Degla-Beidha et Mech-Degla occupent environ 70 % de ce patrimoine phoenicicole (**Bensalah et al. 2015**).

Toutefois, cette spéculation est confrontée à plusieurs contraintes, entre autre, le Bayoud; qui est un champignon vasculaire infectieux, nommé, *Fusarium oxysporum* forme spéciale *Albedinis*. En outre, la pyrale *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) est considérée comme le déprédateur le plus redoutable des dattes (**Doumandji, 1981**).

Elle constitue une contrainte principale à l'exportation (**Doumandji-Mitiche, 1983**). Cette dernière est considérée à l'heure actuelle comme le plus grand danger permanent pour la phoeniculture algérienne, elle peut causer des dégâts qui peuvent atteindre 20 à 30 % de la production dattière dans le bassin méditerranéen (**Amorsi, 1975**), mais cette proportion peut atteindre jusqu'à 80% dans certains cas (**Munier, 1973**).

Il existe plusieurs études qui touchent la lutte contre ce ravageur. Pour limiter l'envahissement de ce ravageur dans l'oasis sahariennes (désertique) et attaque les dattes spécialement, il y a plusieurs méthodes de lutte comme la lutte chimique et qui porte plusieurs désavantages et de l'écologie chimique, fondée essentiellement sur les substances allélochimique végétales, connue pour agir sur les bioagresseurs dans le cadre des relations plantes-insectes

D'après ces données qui manifeste sur les dattes, chaque année Ils sont à la recherche d'un traitement ou des produit Naturels pour éviter ces désavantages et favoriser l'augmentation des productions des dattiers et recherche des nouvelles techniques pour développer la conservation.

Donc l'objectif de ce travail c'est l'étude d'influence des extraits aqueux chez les plantes sur pyrale de la datte.

Notre travail est constitué de:

- ❖ La première partie dont concerne les données bibliographiques sur le palmier dattier, la pyrale de dattes et les plants médicinales et leur utilisation avec un aperçu sur les trois plantes utilisées dans ce travail de recherche.
- ❖ La deuxième partie concerne le matériel et les méthodes.
- ❖ Le troisième partie comporte les résultats obtenus et les discussions, les conclusions.

*Partie*

*bibliographique*

# *Chapitre I*

## *Le palmier dattier*

### I-1- Généralités sur le palmier dattier:

Les palmiers sont apparus au Secondaire, au Jurassique moyen, mais les *Phoenix* n'ont fait leur apparition qu'au Tertiaire, à l'Eocène (Munier, 1974). Quatre milles années avant le prophète Mohammed (le Dieu prie pigeonnier et paie), les dattes étaient déjà connues, cultivées et commercialisées dans l'ancien monde (Matallah, 1970).

Il a été introduit dans les cinq continents, en particulier en Amérique à partir du XVI<sup>e</sup> siècle. Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, des palmiers dattiers, en petit nombre, ont été plantés au Pérou, en Argentine, en Afrique du sud, au Mexique et en Australie. Aux USA, des plantations de création récente existent aussi en Californie, importés de l'Algérie, d'Irak et de l'Égypte, durant les années 1911, 1922 (Allam, 2008).

L'origine du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) reste toujours un problème (Munier, 1974), et donne lieu à de nombreuses hypothèses classées en deux groupes. Celles du premier groupe font parvenir le dattier d'une ou de plusieurs espèces de *Phoenix* réparties dans son aire actuelle de culture et plus ou moins passées dans les formes cultivées. Celles du second groupe font parvenir le dattier cultivé d'un *Phoenix* existant encore dans son aire actuelle de culture ou au voisinage de celle-ci (Munier, 1981). La majorité des botanistes (dont René MAIRE) sont d'accord pour considérer la zone désertique orientale (Iraq, Mésopotamie) comme sa partie originelle. Sa culture au Sahara remonte à une époque fort ancienne et, pour certaines oasis du moins, bien antérieure à l'invasion arabe (Allam, 2008).

Le nom scientifique du palmier dattier est *Phoenix dactylifera* L. qui provient du mot *Phoenix* qui signifie dattier chez les phéniciens, et *dactylifera*, du terme grec *dactulos* signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (Djerbi, 1994).

*Phoenix dactylifera* est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille de *Palmaceae*, et à la sous-famille des *Coryphineae*. La famille des *Palmaceae* compte environ 235 genres et 4000 espèces (Munier, 1973). Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien (Toutain *et al.*, 1990), grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations des ses produits (Bousdira *et al.*, 2003) et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes (El Homaizi *et al.*, 2002).

**I-2-Taxonomie:**

Le palmier dattier a été dénommé *Phoenix dactylifera* L. par LINNE en 1734. Le genre *Phoenix* comprend douze espèces dont cinq, en dehors du palmier dattier, sont à fruits consommables: *phoenix atlantica* Chev, *phoenix reclinata* Jacq, *phoenix farinifera* Roxb, *phoenix humilis* Royal et *phoenix oculus* Roxb. *Phoenix*, dérive du mot phoenix, nom du dattier chez les Grecs.

*Dactylifera* vient du latin dactylus dérivant du grec dactulos signifiant doigt, en raison de la forme du fruit (Munier, 1973).

Du point de vue botanique, le palmier dattier est une plante angiosperme. monocotylédone arborescente, dioïque dont la tige monopodiale couverte de bases de feuilles mortes, porte le nom de stipe qui peut atteindre 30 à 40 m (Allam, 2008).

**I-2-1-Systematique:****Tableau 01: La position systématique de palmier dattier (Djerbi, 1992)**

Embranchement	Angiospermes
Classe	Monocotyledons
Ordre	Palmales
Famille	Palmacées
Sous-famille	Coryphoidées
Tribu	Phoenicées
Genre	<i>Phoenix</i>
Espèce	<i>Phoenix dactylifera</i> L

### I-3- Cycle de développement

Selon **Bendaoud (2012)**, le palmier dattier en Algérie comporte généralement quatre phases :

- 1/ Phase jeune : croissance et développement (5 – 7ans).
- 2/ Phase juvénile : période d'entrée en production (30ans).
- 3/ Phase adulte : début de décroissance de production (60ans).
- 4/ Phase de sénescence : chute de la production (80 ans et plus).

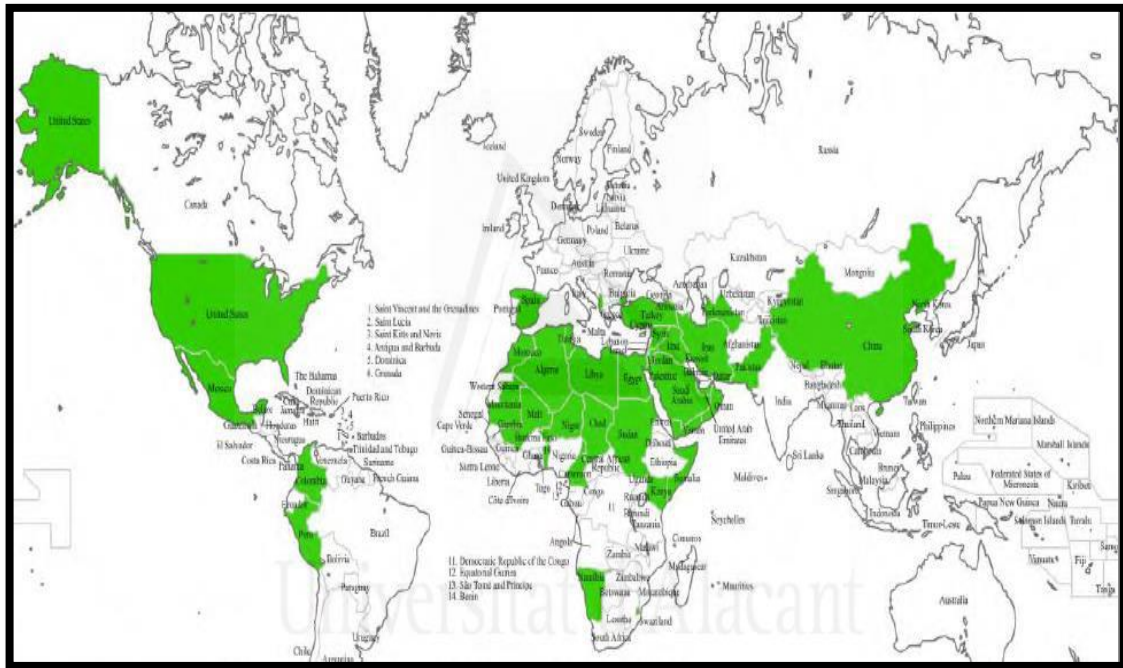
### I-4- Répartition géographique:

#### I-4-1-Dans la monde:

D'après **Meraneh (2010)**, l'aire de répartition du Palmier Dattier couvre les cinq continents. Il était cultivé dans les zones arides et semi-arides du continent africain. Il fut propagé par la suite en dehors de ces aires, comme arbre fruitier ou d'ornement, fut introduit avant le 15<sup>e</sup> siècle sur les côtes de l'Afrique orientale, au 16<sup>e</sup> siècle dans le continent américain, au 17<sup>e</sup> et 18<sup>e</sup> siècle aux îles Comores, Mascaraignes et à Madagascar, au 19<sup>e</sup> siècle en Australie, et enfin en Afrique du Sud.

Selon **Toutain (1967)** et **Munier (1973)**, la culture du Palmier s'étale dans le monde dans l'hémisphère nord entre les 9° et 33° parallèles (Cameroun et Elche en Espagne). Il est non seulement un arbre providentiel pour la population saharienne, mais aussi un symbole de la présence de l'homme en zones désertiques chaudes.

Son extension a témoigné de l'Islam dans plusieurs régions surtout en Afrique saharienne et en Andalousie (Espagne). Il faut noter aussi, que la culture est très intensifiée dans le bassin méditerranéen et surtout en Afrique du Nord et dans les pays arabes du golfe. La culture du Palmier Dattier a été signalée dans d'autres régions du monde (Thaïlande, Namibie, Afrique du Sud, ...).



**Figure 01 : géographique du palmier dattier dans le monde  
(Gourchala, 2015)**

#### **I-4-2- En Algérie:**

Le palmier dattier en Algérie est établi en plusieurs oasis réparties sur le sud de pays où le climat est chaud et sec (saharien). Sa culture s'étend depuis la frontière marocaine jusqu'à la frontière tuniso-libyenne, et depuis l'Atlas saharien et jusqu'à Reggane à l'Ouest, Tamanrasset au centre et Djanet à l'Est (**Bougeudora et al, 2010**).

Les principales régions phoéniciques sont :

A l'Est: les Zibans (Biskra), Oued Righ (Entre Ouargla et Touggourt), Oued Souf, la cuvette de Ouargla et le M'zab (Ghardaïa). Ces palmeraies sont constituées principalement de Deglet-Nour, cultivar à très haute valeur commerciale. À l'ouest: la Saoura (Beni Abess), le Touat (Adrar), le Gourara (Timimoun), le Tidikelt (Reggane) et le Golea. Ces palmeraies comportent un verger très diversifié. Ces cultivars produisent des dattes de qualité commerciale très faible (**Bengag, 2009**).

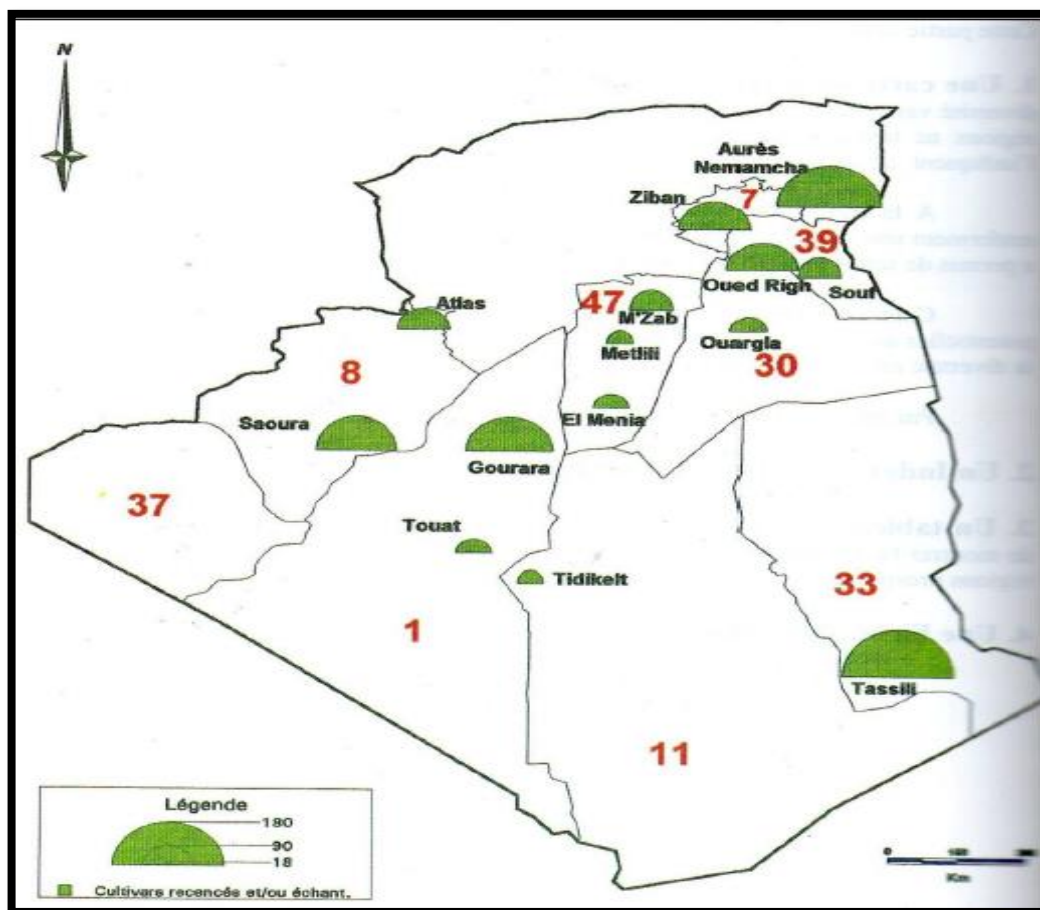


Figure 02: géographique de palmier dattier en Algérie (Gourchala, 2015)

### I-5- Importance économique du palmier dattier en Algérie:

Le palmier dattier est une plante utilisée dans la consommation humaine et animale, en pharmacie, cosmétique, en menuiserie et pour le chauffage. Il joue un rôle indéniable dans le maintien des groupes humains au sein des zones arides. C'est un stabilisateur de l'économie saharienne.

La datté est un produit qui présente des avantages comparatifs et pour lequel il n'existe pas de problèmes de concurrence entre les pays développés et les pays sous-développés. La datté fait l'objet d'un commerce intérieur et extérieur important, surtout la variété Deglet-Nour.

Du point de vue production mondiale, l'Algérie occupe la 4ème place du classement avec des productions de 644741,00 T(2010), 724894,00 T (2011), 789357,00 T (2012), 848199,00 T(2013) (**Bensalah, 2015**).

## **I-6- Exigence écologique**

### **I-6-1- La température:**

Espèce thermophile, le palmier dattier ne peut fructifier au-dessous de la température 18 °C, mais supporte les températures basses. Il ne fleurit que si la température moyenne est de 20 à 25°C. L'humidité qui convient au palmier est celle de la zone saharienne, souvent inférieure à 40%.

Le palmier doit bénéficier, pour donner une production normale d'un climat chaud, sec et ensoleillé. Il craint le gel : -6°C le bout de ses folioles gèle à - 9°C ses palmes gèlent.

Les « Zéro » de végétation sont : +4°C et +7°C

Maximum d'intensité végétative : de 32°C à 38°C.

Les besoin de chaleur pour la fructification varient avec les variétés, entre 3700°C et 5000°C (+).

### **I-6-2- La lumière:**

Le palmier dattier est une espèce héliophile, cultivée dans les régions à forte luminosité. En effet, la lumière à une action sur la photosynthèse et la maturation des dattes, mais elle ralentit ou parfois arrête la croissance des organes végétatifs, qui ne s'effectue normalement que d'une façon ralentie le jour. C'est pourquoi, on évite les trop fortes densités, car elles favorisent l'émission de rejets et empêchent la maturation des dattes (**Bendaoud, 2012**).

### **I-6-3- L'humidité de l'air:**

Le palmier dattier est sensible à l'humidité de l'air pendant la floraison et la fructification. Une forte humidité diminue la transpiration des dattes, qui, de ce fait ne mûrissent pas. Les meilleures dattes sont récoltées dans les régions où l'humidité de l'air est moyennement faible (40%) (**Bouguedoura, 1991**).

**I-6-4- Les Vents :**

Les vents ont une influence néfaste sur la végétation. Ils provoquent un dessèchement et une évaporation interne, occasionnent des pertes d'eau abondantes, brûlent les feuilles surtout des jeunes palmiers et provoquent des tâches et brûlures sur les jeunes fruits. Enfin dans certaines régions, ils provoquent des accumulations de sables qui envahissent peu à peu les palmeraies. Les vents de printemps, Mars et Juin seront les plus redoutables (**Ben Moussa, 2013**).

**I-6-5- Le Sol :**

Les palmiers sont cultivés dans des sols très variés, ils se contentent de sols squelettiques : sableux, sans aucune consistance mais affectionne les sols meubles et profonds, assez riches ou susceptibles d'être fertilisés. C'est une espèce qui craint l'argile.

Le palmier dattier s'adapte à tous les sols, les plus légers lui conviennent le mieux.

Dans les sols à nappes phréatiques peu profondes, le palmier dattier doit disposer d'un minimum de 1.20 m de sol assaini pour bien végéter (**Bendaoud, 2012**).

**I-6-5- L'eau:**

Malgré que le palmier dattier soit cultivé dans les régions les plus chaud et les plus séchés du globe. il est toujours localisé aux endroit où les ressources hydriques du sol sont suffisantes pour subvenir à ses besoins au niveau des racines.

Les besoins en eau sont estimés à 40L/min/ha repartis de façons périodiques (**Bouguedoura, 1991**).

Il craint les pluies à l'époque de la pollinisation et sur la récolte pendant et au moment de la maturité des dattes. (**Bendaoud, 2012**).

**I-7- Description Botanique****I-7-1- Organes végétatifs:****I-7-1-1- Le système racinaire:**

La principale étude de l'organisation du système racinaire est celle de (**Munier, 1973**).

Ce système racinaire ne comporte pas de ramifications. Il présente, en fonction de la profondeur quatre zones d'enracinement:

- Zones 1 ou les racines respiratoires: à moins de 0,25 m de profondeur qui peuvent émerger du sol.
- Zones 2 ou les racines de nutrition: d'un profondeur de 0,30 m à 1,20 m.

- zones 3 ou les racines d'absorption: racines qui rejoignent le niveau phréatique.
- Zones 4 ou les racines d'absorption de profondeur: caractérisées par un géotropisme positif très accentué. La profondeur des racines peut atteindre 20 m.

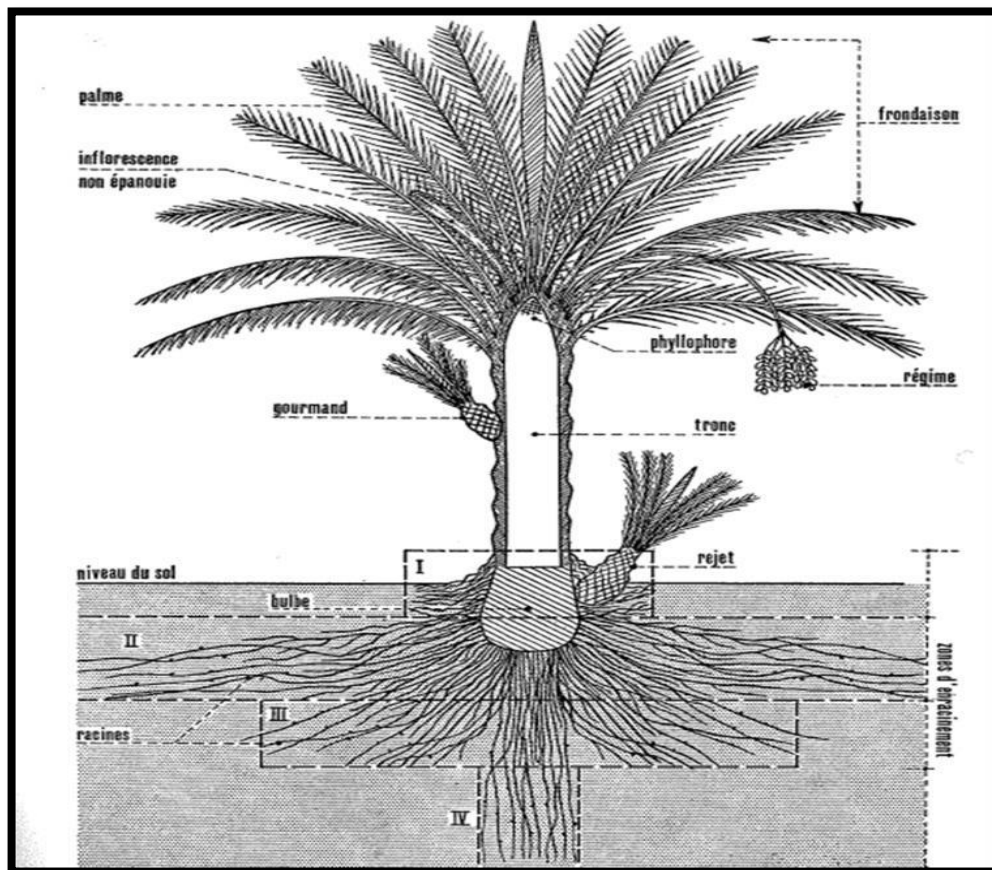


Figure 03: le système racinaire de palmier dattier (Munier, 1973)

#### I-7-1-2- Système végétatif aérien:

Le tronc ou stipe monopodique, est généralement cylindrique. Il est toutefois tronconique chez certaines variétés. Il porte les palmes qui sont des feuilles composées et pennées issues du bourgeon terminal. Chaque année, apparaissent 10 à 20 feuilles. Une palme vit entre 3 et 7 ans (Munier, 1973).

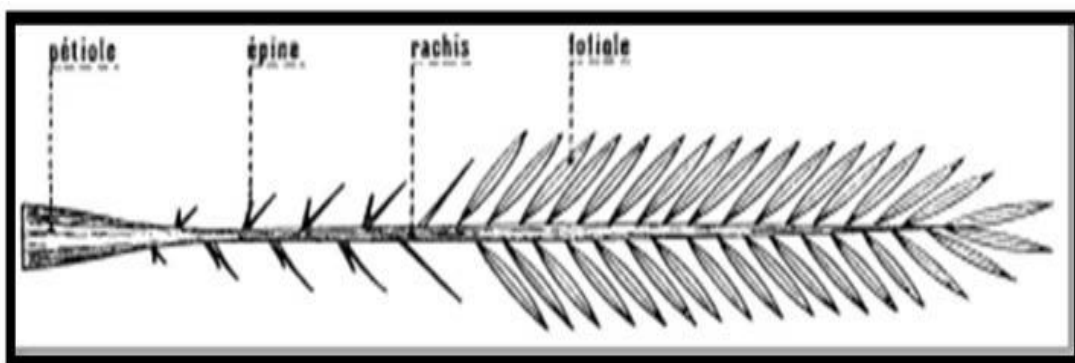


Figure 04: Schéma d'une palme (Munier, 1973).

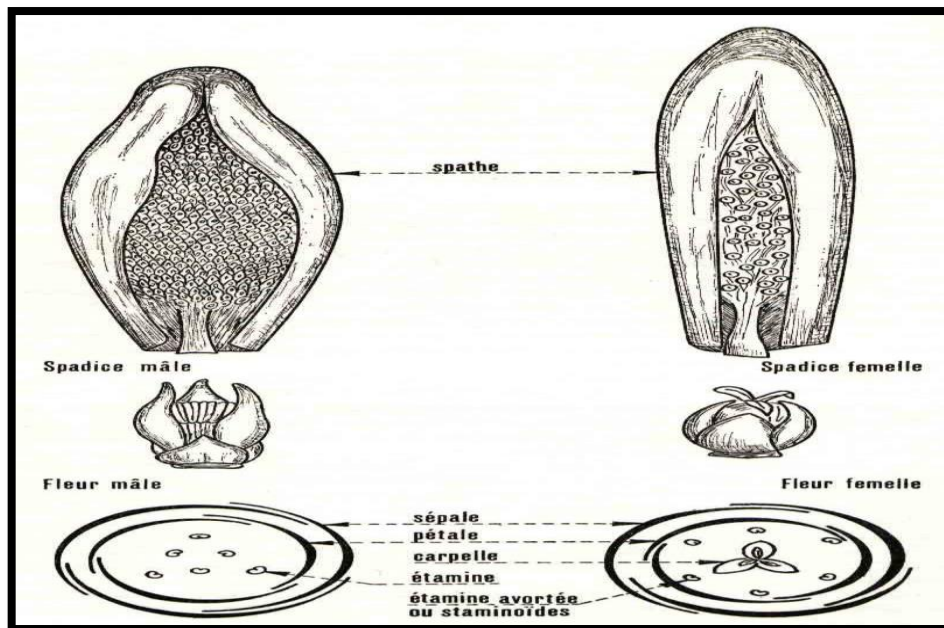
**I-7-2- Organes floraux:**

Le palmier dattier appartient à la tribu des Phoeniceae ne comprenant que des espèces est dioïques (**Bouguedoura, 1991**).

Les spathe sont de forme allongée. Celles des inflorescences mâles sont plus courtes et plus renflées (**Munier, 1973**).

Le dattier est diploïde ( $2n = 36$ ) parfois ( $2n = 16$ ) et ( $2n = 18$ ) (**Djerbi, 1992**).

Les fleurs du dattier sont portées par des pédicelles rassemblés en épi composé appelé spadice, enveloppé d'une grande bractée membraneuse entièrement fermée, la spathe, mais qui s'ouvre d'elle-même suivant une ligne médiane de dos, Chaque spadice ne comporte que des fleurs du même sexe (**Munier, 1973**).



**Figure 05: Inflorescences et fleurs de palmier dattier (Munier, 1973)**

**I-7-3- Fruit ou datte:****I-7-3-1- Constitution de la datte:**

La datte, fruit du palmier dattier, est une baie de forme allongée, oblongue ou arrondie. Elle est composée d'un noyau, ayant une consistance dure, entouré de chair.

La partie comestible dite chair ou pulpe est constituée de :

\* Un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau.

\* Un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et de couleur soutenue.

\* Un endocarpe de teinte plus clair et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau (**Espiard, 2002**).

Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. Sa couleur va de blanc jaunâtre au noir passant par les couleurs ambre, rouges, brunes plus en moins foncée (**Djerbi, 1994**).

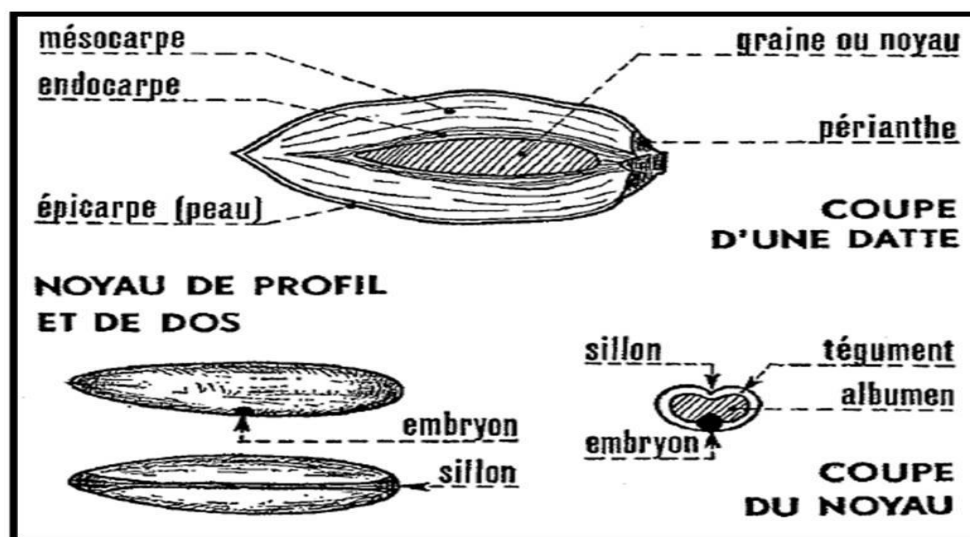


Figure 06: fruit et graine de palmier dattier (**Munier, 1973**)

### I-7-3-2- Composition de la datte:

La chair de la datte mure est composée de sucres (70% à 75% du poids des dattes sans graine). Ces sucres sont de deux types. Majeurs (saccharose, glucose...), et mineurs (galactose, xylose...).

Le taux d'humidité est inférieur à 40% au stade de maturité quel que soit l'état de la datte (molle, demi-molle). Elle est riche en vitamine A, moyennement riche en vitamine B1, B2, B7, et pauvre en vitamine C. Pour les sels minéraux, les dattes contiennent surtout du Potassium, mais aussi du Phosphore du Calcium et du Fer (**Haddou, 2005**).

### I-7-3-3- Les stades d'évolutions de la datte:

La datte provient du développement d'un des trois carpelles, après la fécondation de l'ovule. Lorsque, par suite d'une pollinisation déficiente, elle n'a pu être effectuée, les deux autres carpelles se développent et donnent des fruits parthénocarpiques qui évoluent différemment de fruits normaux (**Munier, 1973**).

Selon (**Bendaoud, 2012**), les cinq stades de maturation phénologiques sont les suivants:

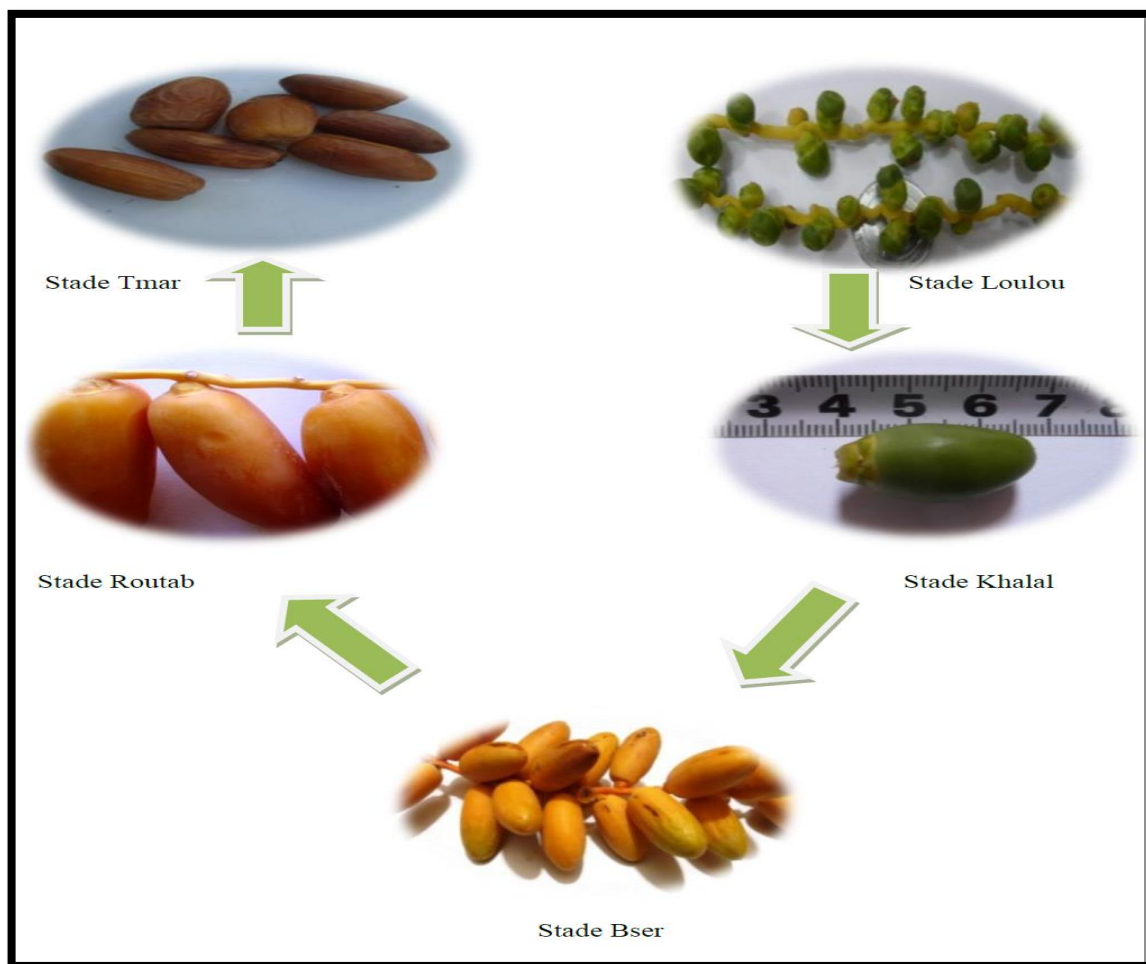
**1/ Loulou :** qui suit immédiatement la pollinisation. La datte a une forme sphérique, de couleur crème. L'évolution du fruit est très lente. Il dure 4 à 5 semaines après la pollinisation.

**2/ Khalel :** la datte commence son développement, grossit et prend une teinte verte pomme. Ce stade s'étend de juin à juillet. Il constitue la phase la plus longue de l'évolution de la datte et dure 4 à 14 semaines.

**3/ Bser :** C'est le stade de développement de la datte durant lequel le fruit prend sa forme, sa taille finale et passe sa couleur verte à une couleur généralement jaune ou rouge, rarement verdâtre. Il dure 3 à 5 semaines.

**4/ Rotab :** la datte passe du stade Bser, à ce stade, par l'apparition progressive de points d'amollissement. En général, ce changement de texture commence par la partie supérieure du fruit (sommets). Puis il y a une homogénéisation de la couleur et de la texture. Il existe des variétés où l'amollissement apparaît de façon aléatoire. La datte devient translucide, sa peau passe du jaune chrome à une couleur brune presque noir, ou au vert selon les variétés. Il dure 2 à 4 semaines.

**5/ Tmar :** C'est le stade final de maturation de la datte. La consistance du fruit à ce stade est comparable à celle du raisin et des prunes. Dans la plupart des variétés, la peau adhérente à la pulpe et se ride à mesure que celle-ci diminue de volume ; dans certains cas, toutefois, la peau très fragile craque lorsque la pulpe se réduit et laisse ainsi exposés des fragments de chair poisseuse qui attirent les insectes ou agglutinent des grains de sable. La couleur de l'épiderme est de la pulpe foncée progressivement. Le fruit perd beaucoup d'eau. Le rapport sucre/eau reste assez élevé empêchant la fermentation et l'acidification (oxydation).



**Figure 07 : Stades d'évolution de la datté (Belimi et Reffas, 2017)**

#### **I-7-3-4- Principale Variétés des dattes en Algérie:**

Elle repose l'observation de l'ensemble de la plante et notamment des fruit (dimensions, forme, couleur, consistance de la chaire... etc). Les caractères des fruits sont d'ailleurs les seuls caractères suffisamment stables pour permettre une classification des variétés.

Couramment, on classe les dattes d'après leur consistance?

\*Dattes molles, à chaire très aqueuse lorsqu'elles sont fraîches et nécessitant une dessiccation partielle pour assurer leur conservation. Ex: Ghars

\*Dattes demi molles, à teneur en eau moins élevée que les précédentes, mais qui restent de consistance molle. Ex: Deglet Nour, Togaza, Tantebouch, Takerbouch.

\*Datte Séches, dont la pulpe est naturellement sèche. Ex: Tin Naser, Tazerzait, Degla Beida et Mech-Degla (**Amorsi, 1975**).

En Algérie, il existe quatre principales variétés de datté: Deglet-Nour, Ghars, Degla Beida et Mech-Degla (**Mastouri, 1997**).

## La variété Deglet-Nour

Deglet-Nour la meilleur dattes d'Algérie et pratiquement la seule variété à être exportée vers l'Europe en quantités importantes (Amorsi, 1975)

La Deglet Nour / Deglet-En-Nour qui veut dire « doigts de lumière » a été ramenée en Algérie vers le 8<sup>ème</sup> siècle. C'est un fruit très énergétique. Cette dattes est légendaire pour la perfection qu'on lui connaît. Elle est qualifiée de « la reine des dattes » et l'un des produits phares de l'agriculture algérienne. Dotée d'un goût très doux, juteuse et quasi-transparente, elle est la plus populaire des dattes (Benmoussa et Bessas, 2008). La Deglet Nour est une dattes demie molle et excellente. Ses dimensions, selon Maatallah(1970), sont les suivants:

- Un poids moyen de 12g
- Une longueur moyenne de 6 Cm.
- Un diamètre moyen de 1,8 Cm
- Un noyau lisse, de petite taille 0,8-3 Cm, pointu aux deux extrémités.
- La rainure ventrale est peu profonde, le micropyle est central.

La dattes Deglet Nour est de forme fuselée, ovoïde légèrement aplatie du côté périlanthe. Au stade Tmar, la dattes devient ombrée, avec un épicarpe lisse et brillant. Le mésocarpe est fin de texture fibreuse (Bennamia et Messaoudi, 2006).

## I-8- Les principaux ennemis du palmier dattier:

La nature particulière de cette espèce botanique et de ses exigences climatiques font de l'environnement oasien un milieu particulier, caractérisé par la présence de maladies et ravageurs acclimatés à ce biotope.

Plusieurs insectes, acariens autres prédateurs sont inféodés au palmier dattier ou aux dattes; certains de ces prédateurs ont une grande importance économique (Allam, 2008).

### I-8-1- Les maladies cryptogamiques:

#### I-8-1-1- Le Bayoud (La Fusarium):

C'est la maladie cryptogamique la plus grave du palmier dattier, causée par un champignon *Fusarium oxysporum* forme spéciale *albidinis*,

L'épidémie a commencé en Algérie en 1898 à Béni Ounif à cause des apports de rejets ou d'autres matériaux contaminés, à partir des oasis frontalières marocaines. Il constitue un véritable fléau pour les zones phoenicicoles d'une partie de l'Afrique du Nord et constitue une menace pour tous les pays qui en sont indemnes.

En Algérie, ce sont surtout les palmeraies du Sud-Ouest qui sont atteintes. Actuellement la maladie a gagné la région du M'Zab et menace les zones du Sud-Est où sont concentrées les plus grandes palmeraies algériennes avec principalement la variété Deglet-Nour (Allam, 2008).

C'est un Ascomycète imparfait présent dans le sol des palmeraies et qui devient virulent au contact des racines du palmier dattier, où s'effectue la pénétration, puis il envahit les éléments vasculaires des palmes. Ce qui provoque le blanchissement progressif et le dessèchement des palmes, d'où le nom de la maladie. Lorsque le bourgeon terminal est atteint, l'arbre meurt au bout de quelques mois ou quelques années après l'apparition de la maladie.

Les seules voies efficaces de lutte contre le Bayoud sont les mesures prophylactiques et l'utilisation de variétés résistantes (Allam, 2008).

#### **I-8-1-2-Le khamedj (pourriture de inflorescences):**

Cette maladie est causée par un champignon: *Asperginiella scaettae* que l'on trouve toujours à l'état pur dans les tissus atteints.

Le premier symptôme de la maladie se révèle par l'apparition d'une ou de deux tâches rouilles ou brunes à la surface externe des spathes encore fermées.

La spathe ne s'ouvre pas à cause de la pourriture totale de son contenu ou le champignon a déjà envahi les inflorescences (Allam, 2008).

#### **I-8-1-3- Autres maladies**

- ✓ **La pourriture des fruits:** Elle est due à plusieurs espèces cryptogamiques,
  - Alternaria sp.*
  - Cladosporium sp.*
  - *Stemphylium botrysum.*
- ✓ **La pourriture du cœur:** Elle est due à: *Phytophthora sp*
- ✓ **La pourriture des racines:** Elle est due à: *Omphalia tralucida* et *Omphalia pigment* Bliss (Allam, 2008).

## I-8-2- Les déprédateurs

### I-8-2-1- Les acariens:

#### ❖ Le Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus* Mc Gr):

Le *boufaroua* est présent dans toutes les régions phoenicicoles du monde. Il est inféodé au palmier dattier et au chiendent *Cynodon dactylon* (Djerbi, 1994), répandu partout en Algérie (Amorsi, 1975).

Cet acarien mesure 0.3 à 0.4mm de couleur jaune verdâtre. Il dépose, sur les jeunes fruits à la nouaison, ses œufs qui donnent des larves; ces dernières se nourrissent des fruit et les entourent d'une toile de filaments soyeux qui retiennent les grains de sables soulevés par le vent.

Il entraîne une chute précoce de fruit; les dattes mûres obtenues ne sont pas commercialisables (Djerbi, 1994).

### I-8-2-2- Les insectes

#### a- Homoptères :

##### La cochenille blanche (*parlatorria blanchardi* Targ):

La cochenille blanche est actuellement le parasite animal, le plus grave du dattier, elle fut découverte pour la première fois dans l'Oued Rhir en 1868 (Amorsi, 1975).

Elle appelée localement Djerbi ou Sem en Algérie (Djerbi, 1990), elle est présente dans toutes les régions phoenicicoles du monde sauf aux USA.

La cochenille colonise les parties vertes palmier et forme un encroutement qui peut recouvrir de grandes surfaces, empêchant le respiration et photosynthèse; la conséquence est un vieillissement rapide du palmier et sa mort prématurée.

Idder (1992), lors d'une prospection dans presque la totalité des palmeraies algériennes, a constaté qu' aucun palmier dattier n'était indemne de l'attaque de ravageur.

#### b- Coléoptères :

##### *L'Apate monachus* :

Ce coléoptère de 15mm de long, Xylophage, creuse des galeries dans la nervure principale des palmes, d'où dessèchement et cassure, il est en général peu fréquent et ses dégâts sont insignifiants. Elle répandu au Moyen Orient et Afrique du Nord (Amorsi, 1975).

**c- Lépidoptères :**

Dans les Oasis algériennes, les dattes sont attaquées par diverses espèces de lépidoptères, de la famille des pyramidées et la sous famille des physcitiinées. Ce sont quelques espèces du genre *Cadra*, *Plodia interpunctella* , *Ephestia calidella*, et essentiellement *Ectomyelois ceratoniae* (**Haddou, 2005**).

**Les différentes espèces du genre Cadra :**

Les caractères morphologiques et le comportement de ces espèces se rapprochent de ceux d'*Ectomyelois ceratoniae* (**Balachowsky, 1972**).

Les espèces trouvées dans les oasis algériennes sont *Cadra cautella* Walk, *Cadra calidella* Gn et *Cadra figlilella* Gerg (**Haddou, 2005**).

Elle son rencontrées dans les lieux de stockage et rarement dans les dattes demeurées par terre. Les espèces du genre *Cadra* ont une envergure de 20 à 25mm; les ailes antérieure sont relativement longues étroites, grises satinées, les ailes postérieures sont blanchâtres.

Dès leur émergence, les imagos s'accouplent dans les lieux où ils sont issus (**Balachowsky, 1972**).

**\**Plodia interpunctella* HUBNER :**

Ce lépidptère est un important déprédateur des produits stockés.

L'imago mesure 15 à 16mm d'envergure, les ailes antérieures sont d'un blanc sale de l'insertion à la moitié, le reste est rougeâtre. Les ailes postérieures sont d'un gris clair sale. L'accouplement a lieu peu après l'émergence et dure 3 à 10heures (**Haddou, 2005**).

**\**Ephestia calidella*:**

C'est une espèce qui infeste les entrepôts de datte. L'imago mesure 10 à 15mm de longueur. Il présente des ailes supérieures grises plus ou moins foncées, les inférieures d'un gris-clair, blanc sales ou blanc jaunâtre.

Plusieurs empèses d'*Ephestia* peuvent coexister; *Ephestia cautella* walk, *Ephestia figulilella* Greg, *Ephestia elutella* (**Idder, 1984**).

**\**Ectomyelois ceratoniae*:**

Une étude plus complète sur la bio-écologie de cette pyrale sera développée dans le chapitre II.

# *Chapitre II*

# *Chapitre II*

## *La pyrale de datte*

## II-1- Historique

La pyrale des dattes ou encore la pyrale des caroubes est nommée *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) a été décrite pour la première fois par Zeller P.C. en 1839 à partir d'un spécimen provenant de l'Autriche. Elle était classée au départ dans le genre *Myelois* créé par Hubner en 1816.

Actuellement, elle fait partie du genre *Ectomyelois* qui a été créé en 1959 par Heinrich. Ce genre regroupe les espèces: *E.ceratoniae* Zeller, 1839, *E. decolor* Zeller, 1881, *E. furvidorsella* Ragonot, 1888, *E. muriscie* Dyar, 1941 et *E. zetecki* Heinrich, 1956 (Arif, 2011).

## II-2- généralité sur La pyrale de datte (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller):

La pyrale de datte (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller), est l'une des principaux ravageurs du palmier dattier. Sa polyphagie et sa large répartition dans l'espace sur des hôtes variés, rendent difficile la mise au point d'une lutte chimique efficace.

*Ectomyelois ceratoniae* Zeller est un ravageur très polyphage recensé en Algérie sur 32 plantes-hôtes dans des étages bioclimatiques très différents (Doumandji, 1981).

Le pourcentage de fruits attaqués est souvent supérieur à 10% et peut atteindre 30% en Afrique du Nord, au moment de la récolte, ce pourcentage peut même parfois atteindre 80% (Munier, 1973)



Figure 08: Datte attaquée par la pyrale (Refrafi, 2011)

**II-3- Position systématique:****Tableau 02: Position systématique du pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Refrafi, 2011).**

Embranchement	Arthropodes
Sous embranchement	Mandibulates
Classe	Insectes
Ordre	Lépidoptères
Famille	Pyralidae
Sous famille	Phycitinae
Genre	Ectomyelois
Espèce	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> Zeller

**II-4- Répartition géographique**

L'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller, est répandu dans tout le Bassin méditerranéen, ce déprédateur est connu au Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Egypte. Sa présence a été aussi signalée en Espagne, Italie, Grèce et en France (**Refrafi, 2011**).

D'après LeBerre, (1978), le Myelois de la datte est répandu en Afrique du Nord. Lord Walsingham a mis en évidence la pyrale des dattes algériennes, tandis que Jacobs en 1933 note sa présence dans des dattes du Moyen-Orient.

En Algérie, il faut mentionner que deux zones de multiplication d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller, la première est une bordure littorale de 40 à 80 km de large, s'allongeant sur près de 1000 km, la seconde constituée par l'ensemble des oasis dont les plus importantes sont situées le long de l'oued Rhir, l'Oued Souf, entre Biskra et Ouargla.

Sur les Hauts plateaux, ce lépidoptère semble absent. Tout au plus, arrive-t-il encore à descendre jusqu'au nord de Médéa et Constantine à quelques kilomètres de ces villes (**Refrafi, 2011**).

## II-5- Description morphologique

### a- L'œuf:

L'œuf possède une forme oblongue, dont sa taille peut atteindre 0,6 à 0,8 mm. Il est de couleur blanche au début et il devient rose au bout de 24 heures. Sa surface présente un aspect réticulé (**Doumandji, 1981**).

Il est enfermé dans une coquille translucide, d'aspect chagriné, qui laisse apparaître la coloration orangée ou jaune des éléments internes (**Leberre, 1978**).

Les œufs stériles sont rares. Ils se caractérisent par une coloration blanc- grisâtre permanente et un affaissement au bout de 2 à 3 jours (**Doumandji-mitiche, 1976**).

Le zéro de développement embryonnaire se situe à 15°C. et le niveau thermométrique optimum pour l'embryogenèse est de 30°C. Sa durée moyenne est de 8,3 jours et elle n'est que de 3 jours à 30°C (**Gothilf, 1969**).

### b- La larve:

Ce sont des larves éruciformes, de couleur rose ou d'un blanc jaunâtre avec une tête brune. En fait, la teinte du corps dépend de la nature du fruit (**Doumandji, 1981**).

Selon **Leberre (1978)**, la longueur est de 18 mm avec une largeur de 0.1 à 3 mm.

**Doimandji (1981)**, estime que la chenille à son dernier stade larvaire peut atteindre 12 à 15 mm de long sur 1 à 1,5 mm de diamètre.

Le corps de la chenille d'*Ectomyelois ceratoniae* est constitué de 12 segments en plus du segment céphalique. Les segments thoraciques portent les trois paires de pattes locomotrices, et les segments abdominaux présentent les quatre paires de fausses pattes ou ventouses.

D'après (**Doumandji-Mitiche, 1977**), le développement larvaire varie de 6 semaines à 6 mois en fonction l'ambiance de température.

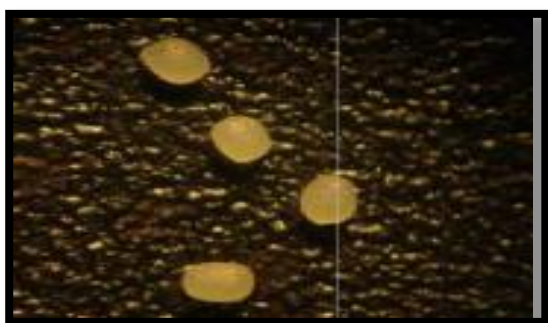
### c- La nymphe:

Elle mesure environ 8 mm de longueur et possède un corps de forme cylindro-conique (**Doumandji, 1981**). Son enveloppe chitineuse de couleur brune testacée est entourée par un fourreau de soie lâche tissé par la chenille avant sa mue nymphale. La chrysalide est orientée de telle façon que sa partie céphalique se trouve au contact d'un orifice ménagé par la larve dans la paroi du fruit avant sa mue et par lequel sortira l'imago (**Leberre, 1978**).

**d- L'adulte:**

C'est un papillon de 6 à 14 mm de longueur et d'une envergure de 24 à 26 mm. Dans l'ensemble, les mâles sont plus petits que les femelles (9.32 mm contre 10.35 mm). Sa face dorsale présente une coloration qui varie du blanc crème au gris foncé avec des mouchetures sombres plus au moins marquées sur les ailes antérieures. La face inférieure et les pattes sont de couleur claire (blanc ou gris uniforme). Les ailes sont bordées de longues soies claires à leur partie postérieure.

La nervulation est un critère morphologique de différenciation entre le genre *Ectomyelois* et *Ephestia*. Selon **Leberre (1978)**, les nervures M2 et M3 qui sont confondues chez *Ephestia* sont individualisées chez *Ectomyelois*.

**a-l'oeuf****b-la larve****d- l'adulte****c- la chrysalide****Figure 09: Stades de développement d'*Ectomyelois ceratoniae* (Hadjeb, 2012)****II-6- Cycle biologique:**

*L'Ectomyelois ceratoniae* est un micro lépidoptère, qui accomplit son cycle biologique par le passage de différents stades : adulte, œuf, chenille, nymphe.

D'après **Gothif (1969)**, les émergences des adultes ont lieu dans la première partie de la nuit. La copulation est relativement longue, elle dure plusieurs heures (Wertheimer, 1958).

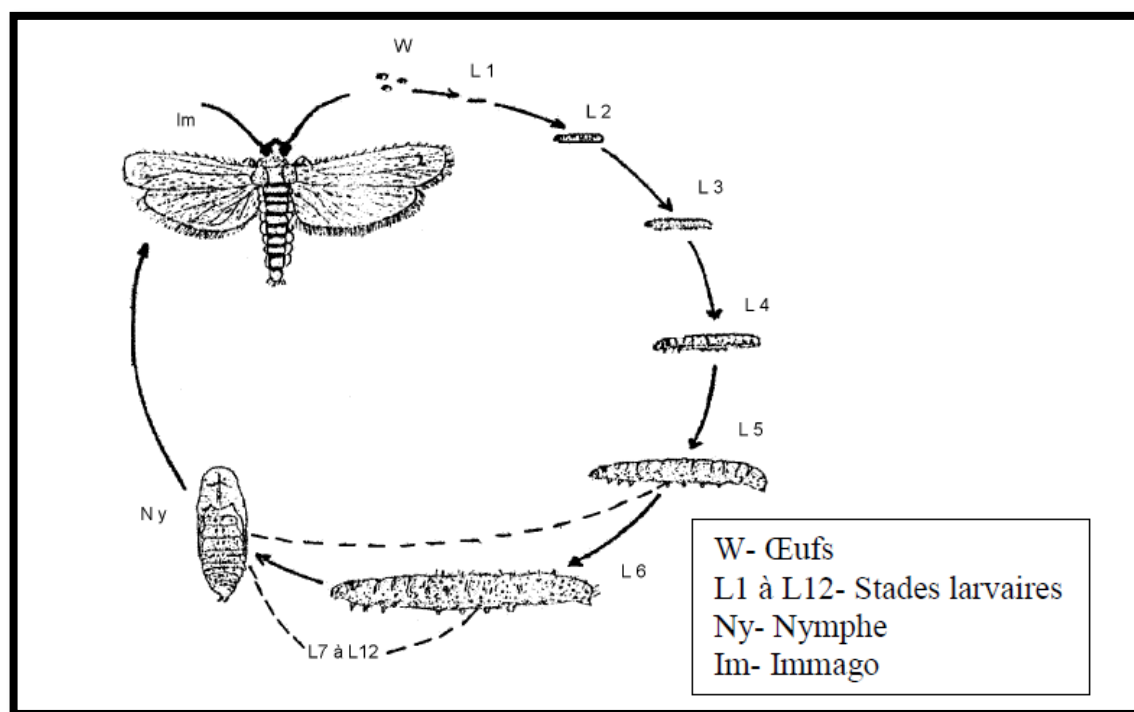
Une femelle émet en moyenne de 60 à 120 œufs qui éclosent trois à quatre jours après cette ponte (**Leberre, 1978**).

Selon **Wertheimer (1958)**, la chenille néonate aussitôt après sa naissance, cherche un abri et de la nourriture. Elle fore des trous et creuse une galerie et se localise entre la pulpe et les noyaux. Cet orifice, de petite taille, est bouché par un réseau soyeux blanchâtre.

La croissance des chenilles se fait par mues successives, elle dure suivant la température ambiante de 6 semaines à 8 mois (**Vilardibo, 1975**).

Lorsqu'elle atteint sa taille maximale, le fruit dans lequel elle se trouve est très attaqué, sa pulpe est remplacée par des excréments, des fils de soie et des capsules, reliquat des différentes mues. La chenille du dernier stade tisse un cocon soyeux et elle se transforme en nymphe qui présente toujours la tête tournée vers l'orifice qui se situe au niveau du pédoncule operculé par de la soie. Ainsi, au moment de l'émergence, le papillon n'aura à fournir qu'un léger effort pour s'échapper (**Doumandji-Mitiche, 1977**).

D'après **Lepiger (1963)**, la nymphose a une durée indéterminée. L'imago qui en résulte a une durée de vie de 3 à 5 jours pendant laquelle il va s'accoupler et pondre (**Leberre, 1978**).



**Figure 10: Cycle Biologique de la pyrale de datte (Doumandji-Mitiche, 1983)**

## II-7- Nombre de générations de plante hôte :

La pyrale des dattes est une espèce polyvoltine chez laquelle, dans des bonnes conditions, quatre générations peuvent se succéder au cours de l'année. Mais en fait ce

nombre de générations varie de 1 à 4 en fonction des conditions climatiques et de la plante hôte (**Doumandji, 1981**).

Selon **Wertheimer (1958)**, trois générations importantes se succèdent au cours de l'année, et une quatrième génération existe parfois.

*Ectomyelois ceratoniae* est une espèce très polyphage. Le nombre de plantes hôtes reconnues est de 49 dans le monde, 32 espèces en Algérie dont 25 dans la Mitidja.

Les principales et les plus importantes espèces en Algérie sont: le Caroubier (*Ceratonia siliqua* L.), le Néflier du Japon (*Eriobotrya japonica*), l'Oranger (*Citrus sinensis* L.), le Grenadier (*Punica granatum* L.), et le Palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). puis viennent les secondaires de moindre importance, représentées par: *Acacia farnesiana*, R'Tem (*Retama bovei*). Pour les plantes occasionnelles, on cite sont l'Amandier (*Prunus amygdalus*), l'Abricotier (*Prunus armeniaca* L.), le Ficus (*Ficus carica* L.) (**Doumandji, 1981**).

## II-8- Dégâts

Depuis plusieurs dizaines d'année *Ectomyelois ceratoniae* constitue l'un des principaux déprédateurs qui occasionne des dégâts considérables sur les dattes. rapporte un pourcentage d'attaque supérieur à 10% et pouvant atteindre 30% en Afrique du Nord.

Le pourcentage de fruits véreux à la récolte est de 8 à 10%, mais cette proportion peut être plus élevée jusqu'à 80% et le pourcentage de fruits attaqués est de 42,5% à Ouargla et augmente au niveau des lieux de stockage jusqu'à 64,7%.

Le taux d'infestation atteint 27% pour la variété Deglet-Nour, a signalé un taux d'attaque pour cette variété de 67,50% (**Idder-Ighili, 2008**).

## II-9- Moyens de lutte

Pour contrôler les ravageurs, l'agriculture d'aujourd'hui fait appel à cinq types de méthodes de protection: la lutte chimique, la lutte biologique, la lutte physique, le contrôle génétique et le contrôle cultural. Les termes «lutte» et «contrôle» renvoient ici respectivement aux notions de thérapie et de prophylaxie pour la maîtrise des ennemis de cultures (**Dore et al, 2006**). A part le contrôle génétique, toutes les autres méthodes de luttés sont utilisées en vue de limiter le développement des populations d'*Ectomyelois ceratoniae*.

### II-9-1- La lutte préventive:

Cette lutte se base surtout sur l'entretien et la conduite de la palmerie, par le ramassage et l'élimination des fruits abandonnés sur le palmier dattier (cornaf, couronne, coeur) et au niveau du sol, aussi le nettoyage des lieux de stockage des restes des récoltes précédentes.

L'utilisation d'un film de polyéthylène autour des régimes peut empêcher les pontes d'*Ectomyelois ceratoniae* (Haddou, 2005).

### II-9-2-La lutte curative:

#### II-9-2-1- La lutte chimique:

Plusieurs molécules chimiques ont été utilisées. **Lepigre (1961)**, a préconisé un traitement à base de DDT à 10% qui donne un pourcentage d'efficacité de 67%, mais son inconvénient est que les dattes molles fixent fortement l'insecticide. Ce produit chimique a été interdit durant les années 1970.

**Toutain (1972)** préconise l'utilisation des fumigènes au niveau des stocks, mais cette méthode n'a pas montré une grande efficacité. L'inconvénient c'est qu'elle laisse les cadavres à l'intérieur des dattes.

En Tunisie, **Dhouibi (1989)** a suggéré l'utilisation d'autres insecticides tels que le Malation à 2%, le Paration à 1,25%, et le Phasalon à 4%, qui ont donné de bons résultats.

**Knipling (1962)** cité par (**Dridi et al, 2000**) a proposé une méthode de lutte chimique qui se base sur l'utilisation des chimiostérilisants qui provoquent une stérilisation totale des mâles. Théoriquement cette méthode a donné de bons résultats. Généralement la période d'intervention par des insecticides chimiques est au mois de Juillet-Août jusqu'à Septembre (stade Bser prés récolte) par trois traitements dont le premier et le deuxième peuvent être mixtes (Boufaroua /Myelois). Toutefois, il faut noter qu'aucun produit chimique n'est accepté par les pays importateurs de dattes.

#### II-9-2-2-Le lutte biologique:

La lutte biologique semble la plus efficace. Elle a connu une grande extension surtout dans les pays européens et quelques pays asiatiques tel que le Japon (**Fremy, 2000**).

Il s'agit de détruire les insectes nuisibles par l'utilisation de leurs ennemis naturels (**Doumandji-Mitiche, 1983**).

**Doumandji (1981)**, a donné une liste des prédateurs et des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae*. Les espèces les plus utilisées en lutte biologique appartiennent à la famille des hyménoptères comme *Phanerotoma flavitestacea* Fischer et *Habrobracon hebetor* Say.

**Dhouibi et Jemmazi (1996)** ont essayé de lutter contre la pyrale des dattes en entrepôt en Tunisie par l'utilisation de populations de parasitoïdes (*Habrobracon hebetor*). Des essais de lâchers de *Trichogramma embryophagum* ont été entrepris dans la palmeraie de Ouargla. Les résultats sont encourageants, le taux de parasitisme des œufs d'*Ectomyelois ceratoniae* par les trichogrammes atteint jusqu'à 19.35% (**Idder, 1984**).

**II-9-2-3-La lutte physique :**

L'utilisation des radiations (Gamma) peut provoquer la mort ou la stérilité d'*Ectomyelois ceratoniae*. L'irradiation provoque la stérilité des mâles, mais ils gardent tout leur potentiel d'activité sexuelle. Leur accouplement entraîne de la part des femelles des pontes stériles (**Bouidia, 2014**).

**II-9-3-La lutte intégrée :**

Les différentes méthodes de lutte citées ne sont bien sûr pas exclusives les unes des autres, et le principe de leur combinaison a conduit au concept de lutte intégrée à la fin des années 1950 (**Ferron, 1999**). En palmeraies un modèle de lutte intégrée contre la pyrale des dattes a été conçu par **Idder (2002)**. Il s'appuie sur l'utilisation des plantes répulsives, conduite du palmier dattier et lâchers de trichogrammes.

**Relation entre la variété de datte et les attaques de Myelois**

D'après **Vilardibo (1975)**, il est toujours dit que les dattes dites «séchés» et «demi-molles» sont attaquées, alors que celles dites «molles» ne le sont pas. Les variétés Tafezouine (demi-molles) et Deglet Beida (datte séchées) sont plus attaquées que la Deglet-Nour. Par contre les variétés Ghars et Takerboucht ne sont pas infestées.

Ceci est vrai au moment de la récolte mais il n'en est plus de même si ultérieurement les dattes molles perdent une grande partie de leur humidité.

Cependant **Leberre (1978)**, rapporte que les dattes molles comme Ghars sont plus infestées que les demi-molle, elles même plus infestées que les séchées.

Les dernières estimations du taux d'infestation réalisés par **Saggou (2001)**, montrent que la variété Deglet-Nour (demi-molle) est toujours plus infestée que la variété Ghars (molle).

# *Chapitre III*

## *Les plantes médicinales*

**III-1- Historique:**

Depuis les temps les plus reculés l'homme a cherché un moyen d'assouvir sa faim il a trouvé chez les végétaux des aliments nourrissants , mais aussi des remèdes à ses maux et il a appris à ses dépens à discerner les plantes toxique (**Chabrir, 2010**)

L'utilisation des plantes médicinales comme source de remède pour se soigner ou prévenir des maladies est originaire des millénaires jusqu'à la récente civilisation chinoise, indienne et du Proche-Orient. Elle est devenue certainement un art (**Benkiki, 2006** ). Ces connaissances , transmises d'abord oralement, l'ont ensuite été dans les écrits et il subsiste des traces de l'emploi des plantes comme médicaments par les anciens dans les plus vieilles civilisation (**Chabrir, 2010**)

Au fil des siècles, la thérapeutique par les plantes s'est dissociée des pratiques magiques pour devenir empirique puis scientifique. Cela était évident au début du 19<sup>ème</sup> siècle qui marque la découverte des alcaloïdes (la morphine, la strychnine, quinine...). Dans les pays industrialisés, les recherches dans le domaine des plantes médicinales durant les dernières décennies. Néanmoins, les substances actives isolées constituent environ 25% des préparations médicamenteuses (**Benkiki, 2006**).

Aujourd'hui les principes actifs des plantes sont des composants essentiels d'une grande partie de nos médicaments et produits de soins (**Hans, 2007**). Malgré les multiples progrès de la médecine moderne, il y a un net regain d'intérêt vis-à-vis de la phytothérapie. Selon OMS (Organisation Mondiale de la Santé) plus de 80% de la population mondiale ont recours à la pharmacopée traditionnelle pour faire face aux problèmes de la santé (**Farnsworth et al, 1986**). En effet sur les 300 000 espèces végétales recensées sur la planète plus de 200 000 espèces vivent dans les pays tropicaux d'Afrique ont des vertus médicinales (**Millogo et al, 2005**), l'usage des plantes médicinales n'est pas uniquement une lointaine coutume. quelque 90% de la population mondiale utilise peut être encore uniquement des plantes brutes et des extraits non raffinés de plantes pour se soigner (**Chabrir, 2010**).

### III-2-Définition de la plantes médicinal

La plupart des espèces végétales qui poussent dans le monde entier possèdent des vertus thérapeutique , car elles contiennent des principes actifs qui agissent directement sur l'organisme (**larrous, 2001**). Les plantes s'imposent sur la planète par leur aspect , leur exubérance et leur mystère.

Les plantes médicinales sont des plantes dotées de propriétés curatives, elles sont cultivées ou cueillies (**Mazoyer, 2002**).

On les utilise aussi bien en médecine classique qu'en phytothérapie : elles présentent en effet des avantages dont les médicaments sont souvent dépourvus (**larrouss, 2001**).

C'est une plante a un effet physiologique sur le corps humain ou l'animal et qui est utilisée dans le traitement qui affecte la performance des organes dans le corps humain ou l'animal son effet est stimulant ou inhibiteur , a un effet sur les organismes vivants qui pénètrent le corps humain ou l'animal à l'extérieur soit en activant , stabilisant , tuant ou expulsant , comme les plantes insecticide (**Abeddaher, 2011**).

### III-3-Origine des plantes médicinales:

Elle porte sur deux origines à la fois premier lieu les plantes spontanées dites " sauvages " ou "de cueillette" , puis en second les plantes cultivées (**Bézanger et Pinkas, 1986**) .

#### III-3-1- Les plantes spontanées :

Se dit d'une plante indigène ou " non indigène " croissant naturellement , sans intervention intentionnelle de l'homme sur le territoire considéré (= qui pousse toute seule ). la spontanéité d'une espèce dans certains stations est difficile à déterminer : cela reste parfois insertion et est source de confusion (**Arnal et Guittet, 2004**).

Parmi les plantes spontanées , on distingue les plantes sauvage qui se caractérisent par le fait qu'elles n'ont fait l'objet d'aucune manipulation humaine par sélection hybridation ou manipulation génétique (**Geslin et al, 2009**).

#### III-3-2-Les plantes cultivées:

La culture des plantes évite ces inconvénients . elle assure une matière première en quantité suffisante , homogène au double point de vue aspect et composition chimique . elle peut être intensifiée ou non suivant les besoins médicaux .

Naturellement, la culture doit s'effectuer dans les meilleures conditions possibles et tenir compte, entre autres, des races chimique (**Bekhechi et Abdelouahid, 2010**)

### III-4-L'utilisation des plante médicinales

Les plantes médicinales sont toutes les plantes qui auraient une activité pharmacologique pouvant conduire à des emplois thérapeutiques. Cela grâce à la présence d'un certain nombre de substances actives dont la plupart agissent sur l'organisme. Elles sont utilisées en pharmacie humaine et vétérinaire, en cosmétologie, ainsi que dans la confection de boissons, soit nature, soit en préparation galéniques, soit encore sous forme de principes actifs, comme matière pour l'obtention de médicaments (**Babulka, 2007**).

Certaines plantes sont utilisées à l'état frais (menthe, mélisse, romarin, thym...), mais aussi à l'état sec (**keller-didier, 2004**).

### III-5-Utilisation des plantes comme insecticide

Il existe un certain nombre de plantes médicinales , qui sont décrites dans diverses pharmacopées ou qui sont connues comme insecticides .l'utilisation des insecticides chimiques constitue à l'heure actuelle la technique la plus pratiquée pour lutter contre les insectes ravageurs (**Bounechada, 2011**).

Le terme de ( pesticide ) est général, il englobe les insecticides, les fongicides (contre les champignons) et les herbicide. les insecticides sont presque tous d'origine végétale. si plupart ne sont pas toxique pour l'homme et pour animaux à sang chaud, ils sont généralement dangereux pour les abeilles et les coccinelles (**Couplan et Styner, 2009**).

L'insecticide peut atteindre l'insecte indirectement en traitant la plante qu'il mange, c'est l'action par l'ingestion ou en le touchant avec une gouttelette de produit : c'est l'action par contact. l'insecticide peut enfin atteindre l'insecte par sa respiration : c'est l'action par l'inhalation. pour cela, il faut que le produit soit volatil, il doit avoir une forte tension de vapeur (**Lachuer, 2011**).

### III-6- Mode d'utilisation les plante médicinales

Pendant longtemps les plantes ont été utilisées uniquement en nature , sous forme de tisane ou de poudres (**Bézanger et al, 1986**). Maintenant beaucoup sont présentées en gélules, mais il existe de nombreuses formes d'utilisation des plantes médicinales (**Chabrier, 2010** ). L'administration orale, qui regroupe la majorité des modes de préparation: infusion, macération, décoction, tisane, poudre interne, est la plus préconisée. Les parties utilisées sont respectivement les feuilles, les tiges, les fruits, les racines et les inflorescences (**Oude el hadj didi et al, 2003**), pour assurer l'action du médicament . il est nécessaire de traiter la plante de la transformer pour en tirer la substance ayant une action spécifique (**Bekhechi, 2010**).

### III-7-Aperçu sur les plantes toxiques

#### III-7-1-Plantes toxique :

Une plante toxique vénéneuse , est une espèce végétale qui contient dans certaines de ses parties , parfois toutes , substances toxiques principalement pour l'homme ou les animaux domestiques . les substances toxique contenue dans les plants sont généralement des composés organique, plus rarement minéraux. la toxicité sa manifeste le plus souvent par l'ingestion de certains organes, mais aussi par contact (**Chedabnia, 1993**).

Il existe des plantes toxique et dangereuses , mais il existe aussi des plantes dont seule une partie est toxique et les autres pas . les plants toxique sont à éviter , ou dans de rares cas à utiliser dans un dosage très strict et rigoureux selon la prescription donnée par le médecin (**Bruneton, 2005**).

On peut classer chimiquement les plantes toxiques à:

- ❖ Plantes à alcaloïdes
- ❖ Plantes à hétéroside cardiotonique
- ❖ Plantes à hétéroside cyanogènes
- ❖ Plantes à lectines
- ❖ Plantes à saponines (**Reynaud, 2010**).

#### III-7-2-Les plantes d'intoxication:

On dit qu' une substance est une toxique lorsque, après pénétration dans l'organisme , par quelque voie ce soit une dose relativement élevées en une ou plusieurs fois très rapprochées ou par petites dose longtemps répétées, elle provoque, immédiatement ou à terme, de façon passagère ou durable, des troubles d'une ou plusieurs fonctions de l'organisme pouvant aller jusqu'à leur suppression complète et amener la mort . cette définition permet déjà de distingues des phénomènes de toxicité à long terme, dite chronique (**Lipsitz; 1984**).

Les intoxication par les plantes comptent pour 5% des cas, loin derrière les pesticides (8%) , les médicament (38%) et les polluants (16%) (**Bruneton, 2005**).

### III-8-Les éléments actifs des plantes:

C'est une molécule présentant un intérêt thérapeutique curatif ou préventif pour l'Homme ou l'animal. Le principe actif est contenu dans une drogue végétale ou une préparation à base de drogue végétale. Une drogue végétale en l'état ou sous forme de

préparation est considérée comme un principe actif dans sa totalité, que ses composants ayant un effet thérapeutique soient connus ou non (**Chabrier, 2010**).

#### ▪ **Les phénols:**

Les composés phénolique ou polyphénols (pp) constituent une famille de molécules très largement répandues dans le règne végétal . sont des produits du métabolisme secondaire des plantes , de puis les racines jusqu'aux fruits. ce qui signifie qu'ils n'exercent pas de fonctions directes au niveau des activités fondamentales de l'organisme végétal , comme la croissance , ou la reproduction (**Fleuriet, 1982**) .

L'expression de " composés phénolique " est utilisée pour tous substances chimique possédant dans sa structure un noyau aromatique , portant un ou plusieurs groupements hydroxyyles (**Yusuf, 2006**) (**Bloor, 2001**).

Les polyphénols sont des produits de la condensation de molécules d'acétyl-coenzyme A et de phénylalanine. Cette biosynthèse a permis la formation d'une grande diversité de molécules qui sont spécifiques d'une espèce de plante, d'un organe, d'un tissu particulière (**Nada, 2013**).

Une classification de ces substances a été proposée par **Harborne en 1980** On peut distinguer les différentes classes des polyphénols en se basant d'une part, sur le nombre d'atomes constitutifs et d'autre part, sur la structure de squelette de base.

Deux principales classes sont largement répandues :

- Les acides phénoliques (acides hydroxybenzoïques, acides hydroxycinnamiques).
- Les flavonoïdes
- Les tanins et lignines (**Nada, 2013**).

#### ▪ **Les flavonoïdes**

Les flavonoïdes ont un squelette de base formé par deux cycles en C<sub>6</sub> reliés entre eux par une chaîne en C<sub>3</sub> qui peut évoluer en un hétérocycle Ils donnent des couleurs allant du jaune clair au jaune or. Selon les détails structuraux les flavonoïdes se divisent en 6 groupes: flavones, flavonols, flavonones, isoflavones, chalcones, aurones. Ces composés existent sous forme libre dite aglycone ou sous forme d'hétérosides, c'est à-dire liée à des oses et autres substances (**Akroum, 2011**).

#### ▪ **Les huiles essentielles:**

Les huiles essentielles ou essences végétales sont des produits huileux, volatils, odorants et incolores ou légèrement teintés, obtenus par distillation à la vapeur d'eau, par expression, par incision ou par enfleurage du matériel végétal.

Ces essences végétales sont largement distribuées dans le règne végétal et n'existent que chez les végétaux supérieurs. En effet, elles se trouvent en quantité appréciable chez environ 2000 espèces réparties en 60 familles botaniques comme par exemple chez les Lamiacées (lavande, basilic, menthe,...), les Myrtacées (eucalyptus,...), les Lauracées (cannelle et sassafras),...et les Apiacées (coriandre, cumin, fenouil, persil,...) (Ouis, 2015).

Les huiles essentielles se trouvent dans tous les organes de la plante: racines, fruits, graines, fleurs, feuilles, écorces, bois, etc... Elles se forment dans des cellules spécialisées, le plus souvent, regroupées en canaux ou en poches sécréteurs et elles sont ensuite transportées dans les différentes parties de la plante, lors de la croissance de cette dernière.

Elles se différencient des huiles grasses, par leurs propriétés physiques et leur composition, du fait qu'elles se volatilisent à la chaleur et que leurs taches sur le papier sont passagères. Elles se caractérisent par leurs propriétés organoleptiques (odeur, couleur et goût). A la température ambiante, elles sont généralement liquides de densité souvent inférieure à celle de l'eau. Elles sont incolores ou jaune pâle, sauf quelques exceptions comme les H.Es de la cannelle (orange), de l'absinthe (vert) ou de la camomille (bleu) (Ouis, 2015).

▪ **Les tannins:**

Les tannins sont des macromolécules qui se divisent selon leur structure en deux groupes principaux:

\* Les tannins hydrolysables : sont des esters d'acide gallique qui se lient aux molécules de glucose. Plus précisément, un glucose se lie à plusieurs molécules d'acide gallique (Sarni-Manchado et Cheynier, 2006)

\* Les tannins condensés : proanthocyanidines : ce sont des composés phénoliques hétérogènes. Ils se trouvent sous forme d'oligomères ou polymères de flavanes, flavan-3-ols, 5 desoxy-3-flavonols et flavan-3,4-diols. Les polymères donnent une structure hérissée d'OH phénoliques capable de former des liaisons stables avec les protéines (Sarni-Manchado et Cheynier, 2006).

▪ **Les saponines:**

Les saponines sont généralement connues comme des composés non-volatils, tensio-actifs qui sont principalement distribués dans le règne végétal.

Le nom «saponine» est dérivé du mot latin *sapo*, qui signifie «savon». En effet, les molécules de saponines dans l'eau forment une solution moussante. C'est d'ailleurs sur leur tensio-activité qu'est fondée l'utilisation multiséculaire de certaines plantes qui renferment : la saponaire (*Saponaria officinalis* L.).

Structuralement, les saponines peuvent être classées en deux groupes selon la nature de la génine, saponine stéroïdique et saponine triterpénique Saponins attribuent aux

hétérosides d'amines stéroïdiques (solasolènes et solanidanes) le rang de troisième groupe dans la famille des saponines. Cependant d'autres auteurs distinguent ce groupe comme des alcaloïdes. Certes, ce ne sont bio-génétiquement que des pseudo-alcaloïdes et, en termes de propriétés, leur comportement n'est pas sans rappeler celui des saponosides. Il n'en demeure pas moins que l'origine de leur atome d'azote les rapproche d'autres dérivés azotés du métabolisme terpénique que l'on s'accorde à considérer comme des alcaloïdes (ex: aconitine) **(Manase, 2013)**.

▪ **Les alcaloïdes :**

Les alcaloïdes sont composées d'origine naturelle ( le plus souvent végétal ), azoté, plus ou moins basique, de distribution restreinte et douée, à faible dose, de propriétés pharmaceutique marquées, se trouvent sous forme de sels dissous dans le suc cellulaire ou sous forme de combinaisons avec les tanins (rarement libre). On les trouve limitée à certaines familles botaniques telles que: amaryllidaceae, liliaceace, solanaceace, ils sont des composés toxique pour les animaux herbivores aussi bien que l'homme **(Dunet, 2009)**.

Certains sont médicaments connus qui ont des vertus thérapeutique avérées c'est le cas d'un dérivé de la pervenche de Madagascar employé pour traiter certains types de cancer .

D'autres alcaloïdes, comme l'atropine, présente dans la belladone, ont une action directe sur le corps: activité sédatrice, effets sur les troubles nerveux ( maladie de parkinson) **(Iserin, 2001)**.

### **III-9-Les gommes et les résines**

Les résines sont des métabolites secondaires. Elles ont, en effet, un rôle secondaire vis-à-vis du fonctionnement physiologique de la plante. Composées de terpènes et parfois de composés phénoliques, les résines peuvent être sécrétées par différents types de structures internes ou externes. La photosynthèse produit des carbo-hydrates dont la rupture donne des produits pyruvates. Ce sont ces produits qui sont transformés en terpènes et composés phénoliques suivant deux chemins biosynthétiques mettant en jeu du mevalonate (MVA) ou du 1-deoxy-D-xylulose-5-phosphate (DOXP). Selon le chemin biosynthétique suivi, la plante produit soit des di-terpènes et/ou mono-terpènes soit des tri-terpènes et/ou sesquiterpènes.

Il est donc possible de diviser nos résines selon le type de molécules terpéniques en présence, dans notre cas nous avons des résines di-terpéniques et des résines tri-terpéniques. La sécrétion extérieure de résine permet de piéger des ennemis de la plante ou de combler des blessures faites au tronc. Il faut également considérer que le grand nombre de molécules de différentes natures empêche une adaptation rapide des organismes néfastes à la plante et que

certaines résines vont aussi attirer les prédateurs de ces organismes. Le rôle des résines est donc aussi de nature écologique .

les plantes sécrètent d'autres composés qui sont souvent confondus avec les résines :

Les gommages sont chimiquement composées de polysaccharides hydrophiles, sucres complexes dérivés de monosaccharides. Elles sont donc, contrairement aux résines, solubles dans l'eau.

De plus, leur processus de formation est totalement différent, les gommages provenant de la métamorphose d'une partie de la paroi des cellules végétales . il arrive parfois que la gomme de l'arbre et sa résine se mélangent on parle alors de « gomme résine ».

La plante produit aussi naturellement de nombreux mono- et sesquiterpènes. Cette fraction peut être récupérée et traitée afin de donner de l'huile essentielle. lorsque la proportion de ces composés associée à la résine est forte, on la nomme « oléo résine » (Azemard, 2014 ).

**Tableau 03: Principales gommages naturelles à usage industriel et leur provenance (Rosenberg, 2010)**

Gommages		Origine	Provenance
<b>■ GOMMAGES VÉGÉTALES D'ORIGINE EXSUDATIVE PROVENANT D'ARBRES OU ARBUSTES</b>			
Gomme arabique ou gomme acacia (additif alimentaire E414)		<i>Acacia senegal</i>	Soudan surtout Sénégal, Égypte
Gomme karaya ou sterculia (additif alimentaire E416)		<i>Sterculia aureus</i>	Inde
Gomme adragante ou tragacanth (additif alimentaire E413)		<i>Astragalus</i>	Inde, Syrie, Turquie, Iran
Gomme ghatti (additif alimentaire E419)		<i>Anogeissus latifolia</i>	Inde, Sri Lanka
<b>■ GOMMAGES PROVENANT DE GRAINES DE VÉGÉTAUX</b>			
Gomme guar (additif alimentaire E412)		<i>Cyanopsis tetragonolobus</i>	Pakistan, Inde, sud- ouest des États-Unis
Gomme de caroube (additif alimentaire E410)		<i>Ceratonia siliqua</i> (Caroubier)	Pourtour méditerranéen
Gomme tara (additif alimentaire E417)		<i>Cesalpinia spinosa</i> (Caroubier du Pérou)	Amérique latine

Gomme de tamarin		<i>Tamarindus indice</i> (Tamarinier)	Inde, Bangladesh
Gomme de psyllium ou ispaghule		<i>Plantago</i> , surtout <i>Plantago ovata</i>	Inde
Gomme de coing		<i>Cydonia vulgaris</i> et <i>Cydonia oblonga</i> (Cognassiers)	Régions tempérées, surtout Iran
■ GOMMES EXTRAITES D'AUTRES TISSUS VÉGÉTAUX			
Gomme de mélèze		<i>Larix occidentalis</i> extraite du bois du mélèze occidental	Europe
		Polysaccharides présents dans les parois cellulaires de tous les tissus végétaux.	Europe, Asie, Amérique du sud,
Pectine (additif alimentaire E440)		Les zestes d'agrumes, les pelures de pommes sont les sources commerciales essentielles de la pectine	pourtour méditerranéen
■ GOMMES D'ORIGINE MICROBIENNE			
Gomme xanthane ou gomme de maïs (additif alimentaire E415)		Polyoside ramifié obtenu par fermentation d'un substrat hydrocarboné par <i>Xanthomonas campestris</i>	
Gomme gellane (additif alimentaire E418)		Hétéropolyoside obtenu par fermentation d'un hydrate de carbone par <i>Pseudomonas elodea</i> (plante aquatique)	
■ GOMMES PROVENANT D'ALGUES MARINES			
Carraghénanes ou carraghénates (additif alimentaire E407)		Algues rouges <i>cottonii</i> ( <i>Kappaphycus alvarezii</i> )	Large de la Bretagne
Agar-agar (additif alimentaire E406)		Algues rouges des genres <i>gelidium</i> et <i>gracilaria</i> , surtout <i>Amansii gelidium</i>	
Alginates (additifs alimentaires E400 à E405)		Algues brunes du genre <i>laminaria</i>	

**III-10-Etude théorique des plante sélectionnés:****III-10-1- Acacia senegal: *Acacia senegal* (L)**

**Nom scientifique:** *Acacia senegal* (L).

**Nom vernaculaire:** seyal , sanat



**Figure 11:** *Acacia senegal* (Oumarou-Ichaou, 2011).

**III-10-1-1-Position systématique**

**Tableau 04:** Position systématique de plantes *Acacia Senegal* (Nianguiri, 2010)

Régne	Plantes
Division	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Ordre	Fabales
Famille	Fabaceae
Genre	<i>Acacia</i>
Espèce	<i>Senegal</i>

**III-10-1-2-Description morphologique:**

*Acacia senegal* est un arbre qui peut atteindre jusqu'à une quinzaine de mètres de haut. Le tronc est fin et l'écorce est marron-grise et fine. Les branches sont fines, épineuses et très nombreuses: l'arbre ressemble presque à un arbuste.

Les fleurs sont jaunes à la floraison et les fruits se présentent comme des gousses avec des graines à l'intérieur. Les feuilles sont composées de folioles petites, de 1 à 9mm de long et 0.3 à 3mm de large.

Les sols sont souvent sableux et/ou limoneux et l'Acacia pousse souvent là où il n'y a pas beaucoup de végétation. Le climat reste sec et sahélien (de 300 à 400 mm d'eau de pluie annuelle en quantité optimale mais se trouve dans des régions où la pluie varie entre 150 et 950 mm). Les températures peuvent atteindre jusqu'à 50°C.

*Acacia senegal* n'est pas une espèce protégée par l'IUCN. C'est un arbre en général bien géré par les populations locales étant donné sa valeur économique.

Différentes insectes peuvent le menacer : des abeilles, des guêpes, des araignées, des sauterelles (**Rongead, 2014**).

**III-10-1-3-Répartition géographique:**

*Acacia senegal* s'étend dans pratiquement tout le continent africain. Cependant, les gros pays producteurs se situent principalement en Afrique saharienne Mali, Sénégal, Tchad, Égypte, Soudan (**Rongead, 2014**).

**III-10-1-4-Ecologie:**

Résistant à la sécheresse, *A. senegal* est l'espèce caractéristique dans les parties les plus sèches du Soudan anglo-égyptien et du Sahara septentrional et se retrouve dans toute la vaste région allant du Sénégal à la mer Rouge et à l'est de l'Inde. Il s'étend vers le sud jusqu'au nord du Nigeria, en Ouganda, au Kenya, en Tanzanie et en Afrique australe. En Inde, on le trouve principalement à Sind et Ajmer. Au Soudan, l'arbre existe à l'état sauvage et est cultivé - principalement sur des collines sablonneuses, mais il pousse aussi bien dans le coton sol. *A. senegal* est associé à un large éventail de types de végétation, des prairies semi-désertiques aux forêts d'Angoissas. Il préfère les plaines d'argile et les pentes rocheuses. Il peut facilement devenir une mauvaise herbe sérieuse (**Orwa et al., 2009**).

**III-10-1-5-Partie utilisé :****La gomme arabique :**

La gomme arabique est un exsudat naturel de gomme produit, au niveau des troncs et de branches d'arbres de la famille des acacias, lorsque l'arbre subit des atteintes physiologiques pendant la période la plus chaude et la plus sèche de l'année. La production de gomme se déclenche ainsi lorsque les tissus sont mis en contact avec l'extérieur par suite de la saignée à des fins commerciales, ou de blessures causées par le vent (particules siliceuses), la sécheresse, l'homme, les animaux, les plantes parasites, ou encore par suite d'une attaque d'insectes foreurs. La production peut toutefois être très variable selon les arbres; elle est en moyenne de 250 g par arbre.

On trouve la gomme arabique dans le commerce sous forme de poudre ou de cristaux non moulus plus ou moins ronds de couleur jaune pâle à jaune brunâtre. La gomme est fade et inodore. Elle est soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool (**les herbonautes, 2016**).



**Figure 12: La gomme arabique (Pierre Soloviev et al, 2009)**

**III-10-1-6-Composition:**

La gomme se compose de sels de calcium, de magnésium et de potassium d'acide arabique se composant de 6 sucres simples: Galactose, Arbenbrenose, Ramenose, acide de Gluquerink , 4-Méthyle, Glycoprene ; Il contient des liaisons glycosidiques et des liaisons peptidiques

Les unités de sucre se sont révélées être associées à des liaisons symbiotiques avec des protéines allant jusqu'à 2.1 (**Abdmadjid , 2009**).

**III-10-1-6-Caractéristiques et attributs fonctionnels:**

**1- Emulsifiassions:** Il a la capacité de faire une émulsion entre hétérogène cela est dû à la présence de protéines (région hydrophobique) Glucides ( région hydrophile ) Lorsque l'émulsion est formée entre l'huile et l'eau, la partie protéique (*Arabino-Galactan*) lie le milieu

aqueux à l'huile lie le milieu aqueux à l'huile Alors que les glucides améliorent le degré de stabilité de l'émulsion en augmentant la viscosité dans le milieu aqueux

**2-** capacité de rétention de l'eau Jusqu'à 55% - 36%

**3- Solubilité:** Il a de hautes propriétés de fusion avec de l'eau jusqu'à 60% pour être une solution incolore , non soluble dans d'autres solutions sauf le glycérol

**4- Réduit cholestérol:** Lorsqu'il est utilisé dans le traitement de certaines maladies (25 g / jour) a montré une diminution du cholestérol

**5-** Incolore et inodore et pas de goût

**6- Analyse microbiologique:** Il n'y a pas de réactions microbiennes de la gomme arabique et ceci est une caractéristique importante dans la transformation des aliments (**Abdmadjid, 2009**).

#### **III-10-1-7-Utilisation:**

La gomme arabique est essentiellement utilisée dans l'industrie alimentaire où elle est un additif alimentaire (code E414). Les qualités de la gomme, solubilité élevée dans l'eau et basse viscosité, sont utilisées en tant qu'émulsifiant, stabilisant, épaississant ou encore adhésif. De plus, elle ne possède aucune toxicité et présente un faible pouvoir calorifique. Elle est utilisée depuis des décennies dans les boissons (plus grands utilisateurs de gomme), la confiserie (boule de gomme, dragées et produits enrobés), les produits laitiers, les sauces, les arômes, la boulangerie, la viticulture (pour stabiliser les matières colorantes des vins rouges et en améliorer les qualités organoleptiques).

La gomme arabique est également employée dans l'industrie pharmaceutique (pâtes de gomme et enrobage de médicament). Elle entre également dans la composition des gouttes et des sirops antitussifs. En cosmétique, elle sert d'agent adhésif dans la préparation de poudres et des masques faciaux et assure l'onctuosité des lotions.

Localement, la gomme est utilisée en Afrique dans des préparations alimentaires, dans la pharmacopée traditionnelle mais aussi dans la fabrication d'encre, de peinture, la réalisation de crépis et toiture (**Anne Guillaume-Gentil, 2016**).

#### **III-10-1-8-Effets toxique:**

Toxicité nulle, mais pouvant causer allergie des crises d'asthme si elle est inhalée (sous forme de vapeur) (**ôkhra, 2012**).

**III-10-2- Abricot : *Prunus armeniaca* L.**

**Nom scientifique:** *Prunus armeniaca* L.

**Nom vernaculaires:** Abricot (derhab, 2001).



**Figure 13 : *Prunus armeniaca* L. (Bouhafra et al.)**

**III-10-2-1-Position systématique**

**Tableau 05: position systématique de plantes d'abricot (Bouhafrak et al.)**

Règne	Plantae
<b>Division</b>	Angiospermes
<b>Classe</b>	Dicotylédones
<b>Ordre</b>	Rosales
<b>Famille</b>	Rosaceae
<b>Genre</b>	Prunus
<b>Espèce</b>	Prunus armeniaca

**III-10-2-3-Description morphologique :**

L'abricotier est un arbre, à écorce brun rougeâtre, à port assez étalé, de 4 à 5 m de haut. Les feuilles caduques, alternes, stipulées, simples, limbe de forme elliptique cordiforme, à bord crénelé, denté, ressemblant à celle du Peuplier d'Italie. Les fleurs (à 5 pétales, 5 sépales, 25 étamines), assez grandes, blanches ou rose pâle, apparaissent avant les feuilles. L'ovaire supère pubescent, style terminal, un seul carpelle, deux ovules. Le fruit de forme globuleuse est une drupe à peau veloutée, de couleur jaune orangé, présente un sillon longitudinal. Le

noyau, non adhérent à la chair, contient une amande douce ou amère selon le cas (**Bouhafra k et al.**).

#### **III-10-2-4-Répartition géographique:**

L'abricot est originaire d'Arménie, mais des études récentes ont montré que son habitat originel était l'Asie occidentale et centrale, s'étendant vers l'est jusqu'en Chine, puis vers la Grèce et certains pays européens, puis vers la Syrie, l'Afrique du Nord et l'Australie (**Derhab, 2001**).

#### **III-10-2-5-Ecologie:**

L'abricotier est une espèce des zones à climat chaud. Il prospère vraiment sous climat méditerranéen. Il est capable de résister à des températures de -20 °C mais il est alors sensible aux froids printaniers qui peuvent contrarier la floraison (très précoce) ou la nouaison des fruits

L'abricotier préfère les sols profonds argilo-limoneux bien drainants plutôt calcaire. Pour les sols lourds, il faut le greffer sur Prunier Myrobolan ou sur pêcher pour sols drainant. Il est plutôt sobre et ne nécessite pas forcément des sols très riches.

L'entrée en production de l'abricotier débute à l'âge de 3-4 ans pour atteindre un optimum à partir de la septième année. Les rendements varient selon les conditions climatiques et les itinéraires techniques appliqués au cours de l'année (taille, fertilisation, traitements, irrigation).

Du point de vue phytosanitaire, Il est sensible à la mouche méditerranéenne et au capnoïde sur racine, ainsi qu'aux maladies cryptogamiques comme la moniliose et le corynéum (**Bouhafra et al.**).

#### **III-10-2-5-partie utilisé : La gomme**

C'est un exsudat de gomme souvent formé à l'aisselle des rameaux ou au niveau des bourgeons sur une grande partie des arbres à noyau. Il est souvent du au stress (par exemple sur les jeunes sujets replantés), au problème de fertilisation déséquilibré (excès ou carence), ou au vieillissement des arbres. Il est important d'essayer d'identifier la cause afin d'y remédier car la lutte directe contre cette maladie est difficile.

Des exsudations jaunâtres à rouges brunâtres apparaissent sur les rameaux, les branches et le tronc à proximité de plaies de taille ou des blessures et à tout moment de l'année.

Cette sécrétion est parfois une réaction physiologique à une taille trop sévère et inadaptée à la vigueur de l'arbre. Elle peut aussi être de nature pathologique et d'origines multiples suite :

- A une mauvaise adaptation de la variété à un terroir ou un climat donné.
- Au choix inadapté du porte-greffe.
- A une plantation trop profonde ou une asphyxie racinaire en sol trop humide.
- A une maladie bactérienne (la gommose s'accompagne d'un dépérissement des branches ou des rameaux).
- L'apparition de gomme sur le tronc des arbres est souvent un signe de vieillissement avancé signe du dépérissement de l'arbre, c'est qu'il est souvent temps de penser à régénérer vos plantations (**Bouhafra.k et al**).



**Figure14 : La gommose de plante *Prunus armeniaca* (Le figaro, 2015).**

**III-10-3-Asafoetida: *Ferula assa-foetida***

**Nom scientifique :** *Ferula assa-foetida*

**Nom vernaculaires :** Asafoetida (Eskandari et Mohsen, 2016).



**Figure15:** *Ferula assa-Foetida* (Golmohammadi et al, 2016)

**III-10-3-1-Position systématique**

**Tableau06 :** Position systématique de plantes *Ferula assa-foetida* (Jan, 2013)

Règne	Plante
<b>Division</b>	Magnoliophyta
<b>Classe</b>	Magnoliopsida
<b>Ordre</b>	Apiales
<b>Famille</b>	<u>Apiaceae</u>
<b>Genre</b>	Ferula
<b>Espèce</b>	<i>Ferula assa-foetida</i>

**III-10-3-2-Description morphologique:**

*Ferula assa-foetida* est une plante médicinale de la famille des Apiacées. La plante est une plante herbacée vivace avec une odeur désagréable et est souvent considérée comme la principale source de résine oléo-gomme (OGR, un exsudat laiteux de certaines plantes qui coagule à l'air) qui a une odeur sulfureuse caractéristique et un goût amer (Golmohammadi et al, 2016).

C'est une plante qui atteint une hauteur de 12 pieds à l'état sauvage avec une masse circulaire de 30 à 40 cm de feuilles. Les feuilles de la tige ont de larges pétioles de gainage. Les tiges florifères ont une hauteur de 2,5-3 m et une épaisseur de 10 m et sont creuses. Ces tiges florifères ont un nombre de canaux schizogénèse dans le cortex contenant des gommés résineuses. Les fleurs sont petites et sales, de couleur jaune, produites en grosses ombelles composées. Les fruits de cette plante sont ovales, minces, plats, de couleur brun rougeâtre et contiennent une substance laiteuse. Les racines sont épaisses, massives et pulpeuses. L'odeur nauséabonde provient de la résine comme la gomme extraite des tiges et des racines (Kareparamban et al, 2012).

#### III-10-3-3-Répartition géographique:

L'espèce *Ferula assa-foetida* est originaire d'Afghanistan et d'Iran. Il a été distribué dans toute la région méditerranéenne en Asie centrale. En Inde, il a été largement cultivé au Cachemire et dans certaines parties du Pendjab ( Kareparamban et al, 2012).

#### III-10-3-4-partie utilisé : la résine

Asafoetida est extraite des plantes *Ferula* qui ont des racines pivotantes massives ou des racines en forme de carotte, de 12,5 à 15 cm de diamètre à la couronne quand elles ont 4 ou 5 ans. Juste avant la floraison des plantes, en mars-avril, la partie supérieure de la racine du rhizome vivant est mise à nu et la tige coupée près de la couronne. Une structure en forme de dôme faite de brindilles et de terre couvre la surface exposée. Un jus laiteux dégage de la surface coupée. Après quelques jours, les exsudats sont grattés et une nouvelle tranche de racine est coupée lorsque plus de latex se dégage; parfois la résine est enlevée avec la tranche. La collecte de la résine et le tranchage de la racine sont répétés jusqu'à la fin de l'exsudation (environ 3 mois après la première coupe). La résine est parfois recueillie à partir des incisions successives faites à la jonction de la tige ou du rhizome et des racines pivotantes (Mahendra et Bisht, 2012).



Figure 16 : la résine d' Asafoetida (Kareparamban et al, 2012).

**III-10-3-5-Composants:**

Asafoetida se compose de trois fractions principales, y compris la résine (40-64%), la gomme (25%) et l'huile essentielle (10-17%).

La fraction de résine contient de l'acide férulique et ses esters, des coumarines, des coumarines sesquiterpéniques et d'autres terpénoïdes.

La gomme comprend le glucose, le galactose, le l-arabinose, le rhamnose, l'acide glucuronique, les polysaccharides et les glycoprotéines, et la fraction volatile contient des composés soufrés, des monoterpènes et d'autres terpénoïdes volatils. Des études de fractionnement guidées par bio-essai d'asafoetida ont conduit à l'identification de certains composés bioactifs intéressants; par exemple, caractérisé coumarines antivirales sesquiterpene de asafoetida qui est plus émulant que l'amandine contre la grippe A (Golmohammadi et al, 2016).

**III-10-3-6-Utilisation:**

**Anti flatulent:** Asafoetida réduit la croissance de la microflore indigène dans l'intestin, ce qui réduit la flatulence asafoetida est utilisé comme médicament contre les flatulences et la constipation. (Hemla et al, 2009).

Lutte contre la grippe: Asafoetida a été utilisé en 1918 pour lutter contre la pandémie de grippe espagnole.

En 2009, les chercheurs ont signalé que les racines d'Asafoetida produisent des composés antiviraux naturels qui ont démontré leur puissance contre le virus H1N1 in vitro et ont conclu que «les coumarines sesquiterpéniques de fassa-foetida peut servir de composés prometteurs pour le développement de nouveaux médicaments contre l'infection virale A (H1N1) » ( Mohamed et al, 2009).

**Un antimicrobien:** Asafoetida a un large éventail d'utilisations en médecine traditionnelle comme un antimicrobien, avec des utilisations bien documentées pour le traitement de la bronchite chronique et la coqueluche, ainsi que la réduction des flatulences.(Srinivasan,2005)

**Un contraceptif/ abortif:** Asafoetida a également été signalé avoir une activité contraceptive/ abortif. Il est apparenté (et considéré comme un substitut inférieur) à l'ancienne espèce *Ferula silphium* (John, 1992).

**Antiépileptique:** Asafoetida oléo-gomme-résine a été signalé pour être antiépileptique dans Unanime classique, ainsi que la littérature ethnobotanique ( Abdin et al. ).

Asafoetida a été utilisé comme une épice et une phytomédecine folklorique pendant des siècles. Asafoetida a une odeur sulfureuse caractéristique et un goût amer. Il est utilisé comme une épice aromatisant dans une variété d'aliments, en particulier en Inde. En outre, les

Népalais le consomment régulièrement dans leur alimentation quotidienne, et l'asafoetida a des vertus aphrodisiaques, sédatives et diurétiques (**Golmohammadi et al, 2016**).

#### **III-10-3-7-Effets toxiques:**

Asafoetida s'est révélé relativement non toxique en tant que tel. Un rapport de méthémoglobinémie a été associé à l'administration d'asafoetida dans le lait. Il a été observé que l'asafoetida exerce un effet oxydant sur l'hémoglobine fœtale mais pas sur l'hémoglobine adulte. Un effet inducteur de l'échange des chromatides pendant la semaine sur la spermatogonie chez la souris et la clastogénicité chez les spermatoocytes de souris a été documenté pour l'asafoetida. L'altération chromosomique précitée induite par l'asafoetida est due à la présence des constituants de la coumarine. Un gonflement inhabituel des lèvres a été remarqué après l'utilisation de l'asafoetida. Un gonflement facial et oral important peut être considéré comme un signe de réaction allergique à l'asafétida.

Le traitement avec asafoetida peut entraîner des maux d'estomac chez certains patients. Les patients sous forte dose d'asafoetida éprouvent des maux de tête et des étourdissements inhabituels. Des éruptions cutanées ont été observées chez quelques patients comme signes de réaction allergique à l'asafoetida (**Kareparamban et al, 2012**).

*Partie*

*Expérimentale*

# *Chapitre I*

## *Matériels et Méthodes*

**I-1- Matériel:**

Notre travail a été réalisé au laboratoire du département de sciences de la nature et de vie de l'Université de Hamma Lakhdar EL Oued. Le principe essentiel est basé sur l'effet de l'extrait aqueux de trois plantes sur la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*).

Le matériel utilisé au cours de l'expérimentation se divise en deux types :

**I-1-1- Matériel Biologique:****I-1-1-1- Matériels végétaux:**

Pour réaliser notre étude on a récolté et utilisé la gomme et la résine des plantes médicinales de différentes familles qui sont : *Acacia senegal* L , *Prunus armeniaca* L et *Ferula assa-foetida* dans défèrent source .

**1- La Gomme arabique***(Acacia senegal L)***2-La gomme d'Abricot***(Prunus armeniaca L)***3-La résine d' Asafoetida***(Ferula assa-foetida)***Figure 17 : Les gomme végétale utilisé (originale, 2018).****a- Présentation géographique:****❖ Situation géographique de la station de Touggourt :**

La région de Touggourt c'est un ensemble d'oasis située dans le Sud-est de l'Algérie (33° 30 N. ; 6° 30 E.), à la bordure occidentale de l'impressionnant océan de dunes qu'on appelle «Grand Erg Oriental ». Elle s'étend sur environ 140 km du Nord au Sud, le long de l'Oued Righ, dont les eaux suivent pour l'essentiel un cours souterrain. Elle est limitée

administrativement au Nord par la commune de Djamaa, à l'Est par la commune de Taibat, au Sud et à l'Ouest par la commune d'El Hadjira. Alors qu'en examinant la topographie de cette zone on constate que c'est une de pensionnaire bordée au Nord par le Ziban, à l'Est par les grands alignements dunaires de l'Erg oriental, au Sud par les oasis de Ouargla, et à l'Ouest par la dépression de Dzioua (Mesghouni, 2008).

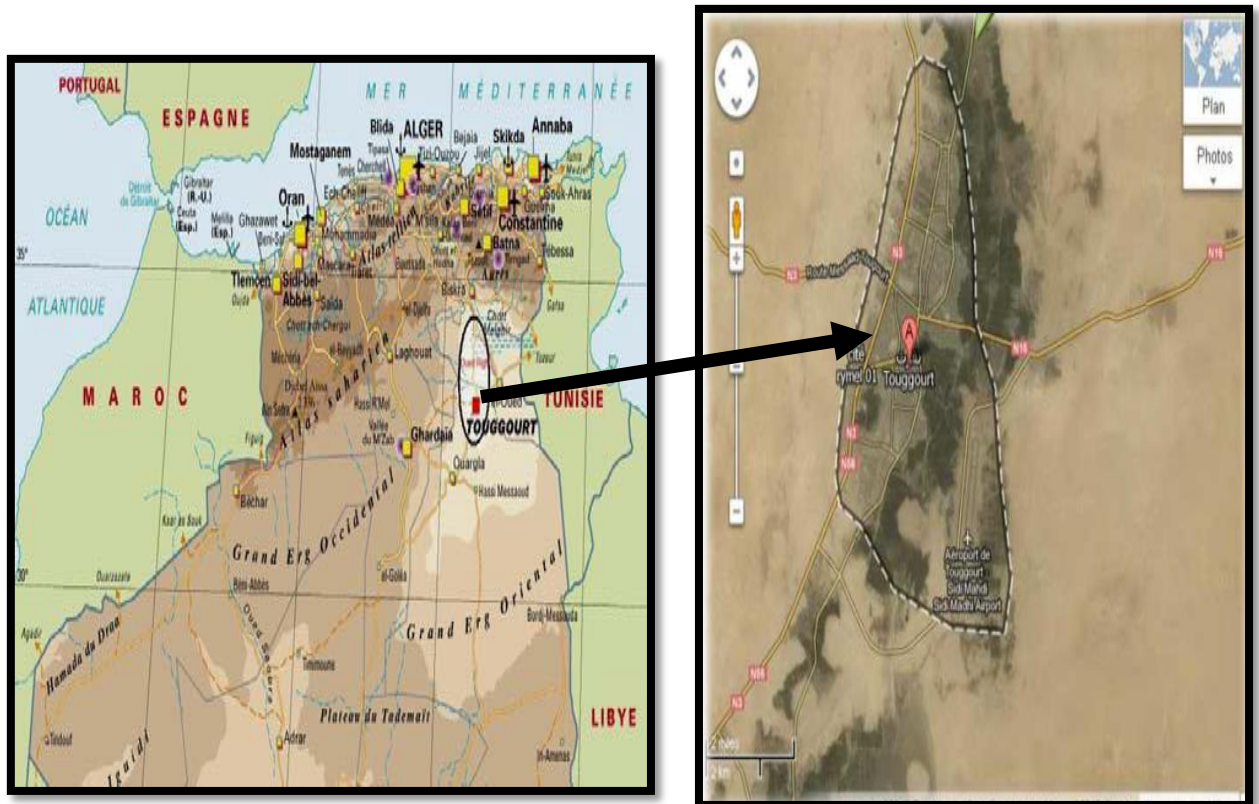


Figure 18 : Situation géographique de la région de Touggourt (Google earth, 2018).

**-1-2- Matériel animal :****a- La larve (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller)**

**Figure 19 : Sélectionné la pyrale de datte (Original, 2018)**



**Figure 20 : L'Adulte d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Idder-Ighili, 2008).**

Préparés et collecter le ravageur à partir des dattes stockées dans régions d' El-Oued (Debila). On a choisi deux stades:

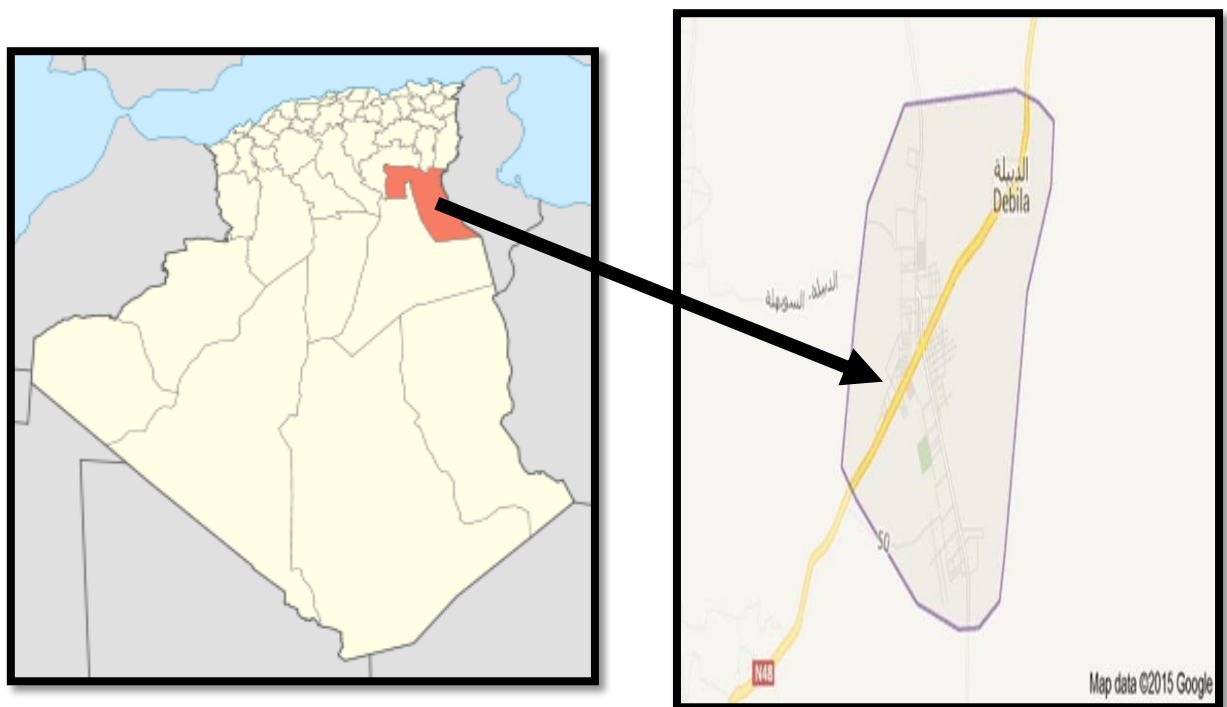
- ✓ Stade adulte.
- ✓ Stade de larve ( L5), puisque cette phase est :
  - Responsable des grandes dégâts dans les dattes.
  - Période de vie ce stade est la plus longue.
  - Très facile pour la récolte (**Guidouam , 2013**).

**b- Présentation géographique:**

La Wilaya d'El Oued est située au Sud-Est de l'Algérie, elle a une superficie de 44586.80Km<sup>2</sup>. Elle demeure une des collectivités administratives les plus étendues du pays; la longueur de sa frontière avec la Tunisie est de 300 Kms environ. Elle est couverte par le grand Erg Oriental sur les 2/3 de son territoire (ANDI., 2013). La vallée d'Oued-Souf s'étend sur 3000 km<sup>2</sup> dans une configuration géographique caractérisée par une topographie plane et sans exutoire ;

El-Oued est connu par la municipalité de mille coupoles (le nom est donné en raison de la forme du toit des maisons), elle est également caractérisée par la production de dattes.

**la région d'étude :** Debila est une ville et une commune de la province d'El Oued en Algérie. Selon le recensement de 2008, il compte 25 158 habitants, contre 20 088 en 1998 et un taux de croissance annuel de 2,3%.



**Figure 21 : Situation géographique de la région d'El-Oued (Googole, 2018).**

**I-1-2- Matériels non biologiques:**

Le matériel utilisé en laboratoire est composé des appareils, des produits chimiques, et du matériel représenté dans le tableau suivant:

**I-1-2-1- Les Appareilles :****Tableau 07 : les appareille utilisées dans ce travail.**

Appareille	Rôle
L'étuve	séchage
Broyage électrique	broyage
Balance	pesage
Blaque-chauffant	Chauffage d'eau

**I-1-2-2- Les matériel et produits chimiques :****Tableau 08 : Les matériels et les produits chimiques utilisés dans ce travail**

Matériel	Produits chimiques
Papier Filtre	Eau distillée
Papier aluminium	Ethanol (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH)
Micropipette	Chloroforme (CHCl <sub>3</sub> )
Tube à essai	Chlorure ferrique (FeCl <sub>3</sub> )
Boites de pétrie	Hydrochloric Acid (HCl)
Pipette	L'acide sulfurique (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )
Becher	réactif de Wagner
Flacon	Réactif de Dragendroff
Spatule	Réactif de Mayer.
Cauteau	L'acide acétique (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> )
Entonnoir	
Pince	
Hérlenes	

Caractéristiques de la caisse:

- De matière en verre.
- Toit mobile.
- Démentions :28cm x 36cm x 34cm



Figure 22 : caisse de verre (Original, 2018)

## II-1-Les méthodes:

### II-1-1- Préparation de poudre:

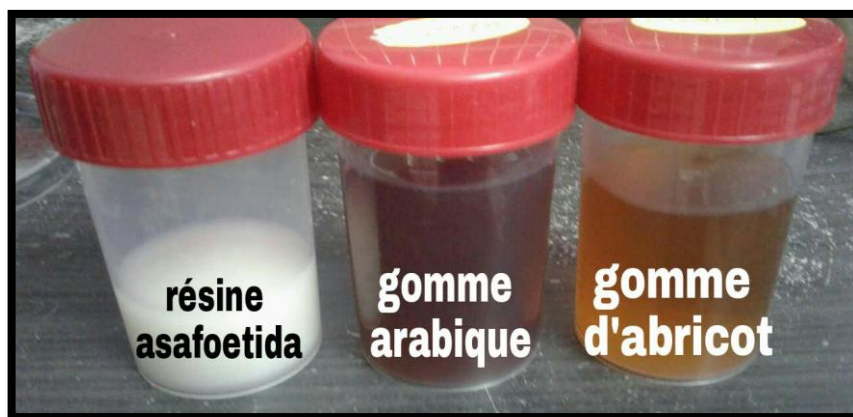
Le séchage se fait à l'étuve à l'abri de l'humidité à température 45° pendant 3 jours après ça, est broyant la matière végétale séchée dans un moulin électrique, et la poudre est conservée dans des bouteilles en verre scellées jusqu'à ce qu'elle soit utilisée.

### II-1-2- Les extrait aqueux:

On a préparé les extraits aqueux par méthode de macération parce que la gomme et la résine soluble dans l'eau et insoluble dans les solvants organiques, l'éther et l'alcool (Coppen, 1995).

#### II-1-2-1- Préparation des extrait aqueux:

On ajoute à 100 ml d'eau distillé avec 10g de la matière végétale dans à température ambiante, pendant 24 heures et on le filtre par un papier filtré.



**Figure 23 : L'extrait aqueux (Original, 2018)**

### **II-1-2-2-Analyse chimique:**

Les extraits ont été utilisés dans la détection de différents groupes chimiques: Tanins, alcaloïdes, flavonoïdes, savon, stérols ,turbines et Les composées réducteurs. Suivez les méthodes suivantes pour détecter les métabolites secondaires:

#### **a- Les alcaloïdes:**

Les tests sont réalisés par des réactions de précipitation avec les réactifs de Mayer, de Wagner et Dragendorff . Prendre 1 ml de l'extrait à analyser dans 3 tubes à essai et ajouter 5 gouttes de réactif de Mayer dans le premier tube, 5 gouttes du réactif de Wagner dans le second tube et 5 gouttes du réactif de Dragendorff dans le troisième tube, l'apparition d'un précipité blanc, brun et orange, respectivement, révèle la présence d'alcaloïdes (**Azzi, 2013**).

#### **b- Les tanins:**

Dans un tube à essai, introduire 5 ml d'extrait à analyser et ajouter 1 ml de solution aqueuse de  $FeCl_3$  à 1 %. En présence de tanins, il se développe une coloration verdâtre ou bleu-noirâtre (**Azzi, 2013**).

#### **c- Les Flavonoïdes:**

A 5 ml d'extrait à tester, ajouter, 1 ml d'alcool iso amylique, quelques copeaux de magnésium et quelques gouttes d'acides chlorhydrique (HCl), l'apparition d'une coloration rose ou rouge indique la présence des flavonoïdes(**Azzi, 2013**).

#### **d-Les saponines:**

Pour rechercher les saponosides, nous avons versé, dans un tube à essais, 10 ml de l'extrait total aqueux. Le tube était agité pendant 15 s puis laissé au repos durant 15 min. Une hauteur de mousse persistante, supérieure à 1 cm indiquait la présence de saponosides (**Guessan et al, 2009**).

**e-Stérols et triterpènes:**

Evaporer à sec 10 ml de la solution à analyser, dissoudre le résidu dans 5 ml d'anhydride acétique puis 5 ml de chloroforme. A l'aide d'une pipette ajouter 1 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré au fond du tube sans agiter. Laisser reposer 30 minutes. La formation d'un anneau rouge brunâtre à la zone de contact des deux liquides et une coloration violette de la couche surnageant révèlent la présence de stérols et triterpènes (Azzi, 2013).

**f-Les composés réducteurs:**

Introduire 2 ml d'extrait dans un tube, ajouter 2 ml de liqueur de Fehling et incuber l'ensemble 8 min dans un bain marie bouillant. L'apparition d'un précipité rouge brique indique la présence des composés réducteurs (Azzi, 2013).

**II-1-3-Dilution**

À partir de la solution mère on prépare de dilution en trois concentrations. Le premier dilution (100%), le deuxième sont dilués à (50%) et le troisième sont dilués à (25%). La dilution s'effectue par l'eau distillé.

**II-1-4- Rendement des extraits préparés**

Afin de pouvoir calculer le rendement de chaque extrait aqueux, est récupéré sec par évaporation de l'eau dans un étuve à 50°C.

Le rendement des extractions a été déterminé par la formule utilisé par Kansole 2009.

$$R\% = (\text{Masse du résidu extrait} / \text{Masse de poudre végétale}) \times 100$$

**II-1-5- Les traitements****II-1-5-1-Traitement par des extraits:**

On prendre quatre boites de pétrée et on pose dans chacune quatre vers de datte (stade larvaire 5). On traite la première boite par l'extrait de concentration 100%, la deuxième par 50%, la troisième par 25% et la dernière boite reste témoin qui n'est pas traité par aucun extrait.

Pour chaque boite subite un traitement par pulvérisation à base d'extrait retenu (100%). a calculé le nombre des vers morte après 30 min, , 60 min, 720 min et 24 heures et aussi pour les boites traité par la concentration (50%) et (25%). ce traitement est répété par les autres extraits obtenus.

Le principe de notre expérience est basé sur les effets des extraits sur la moyenne de mortalité de ver de la datte.

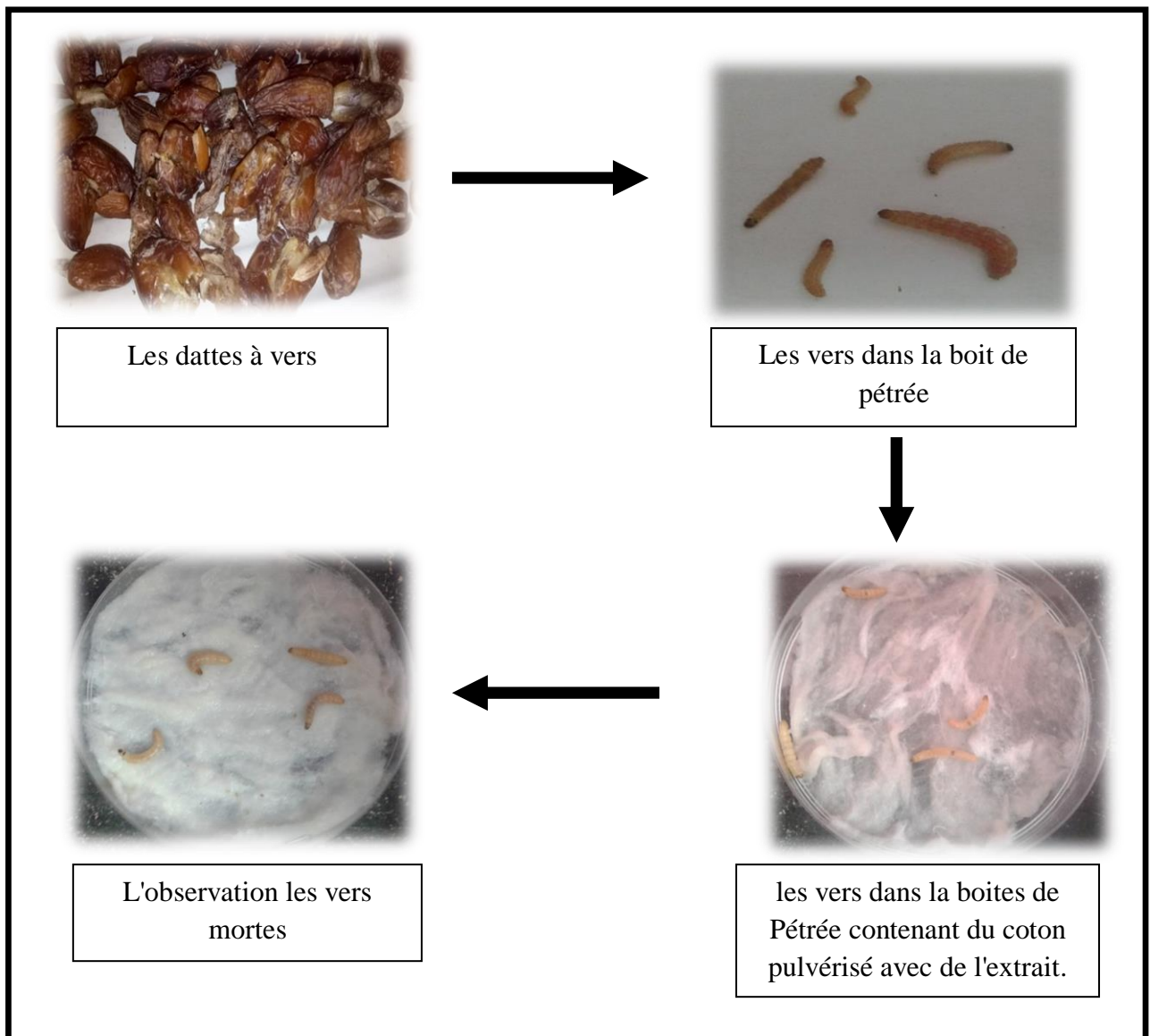


Figure 24 : Les différents étapes des effets par contact .

**II-1-5-3-Traitement par fumigation:**

On a posée dans une caisse a verre, qui contient quatre pyrales de la datte et charbon brûlé cette dernier pour brûler es la gomme à différents quantité :10g.

Pendant 15min/30min/60mn/720mn /à chaque traitement.



**Figure 25: Traitement par fumigation (Original, 2018)**

**II-1-6- La méthodologie de calculé le pourcentage de mortalité :**

Après un temps de contact de 24 h, on dénombre les larves mortes et vivantes.

On calcule le pourcentage de mortalité en utilisant la formule suivante:

$$\text{Pourcentage de mortalité (\%)} = \frac{\text{Nombre de larves mortes}}{\text{(Nombre de larves total)}} \times 100$$

**II-1-6-1- Mortalité observée :**

Le pourcentage de mortalité observée chez les pyrale de datte traités par l'extrait à différentes concentrations ainsi que chez les témoins est déterminé selon la formule suivante:

$$\text{Mortalité observée} = \frac{\text{Nombre de pyrale morts après traitement}}{\text{Nombre total de pyrale traités}} \times 100$$

### II-1-6-2- Mortalité corrigée:

Le pourcentage de mortalité observée est corrigé par la formule d'Abbott (1925) qui permet d'éliminer la mortalité naturelle.

$$\text{Mortalité observée} = \frac{\text{Mortalité observés chez les traités} - \text{Mortalité observée chez les témoins}}{100 - \text{Mortalité observée chez les témoins}} \times 100$$

### II-1-7- Teste statistique :

#### ❖ L'analyse statistique par logiciel MINITAB :

Plusieurs fonctionnalités d'analyse du système de mesure proposées par le logiciel de statistiques MINITAB vous permettent de quantifier de nombreuses sources de variabilité de votre système de mesure, notamment les effets de la mesure de différentes pièces par de nombreux opérateurs. Ces facteurs doivent être considérés pour évaluer efficacement votre système de mesure.

Dont les moyennes obtenus des mortalité ont été comparée de trois des extraits à partir de la concentration, et on a également utilisé l'analyse de la variance à un seul critère, et deux critères de classification. Les résultats obtenue par les mesures morphométries.

Les données sont représentées par la moyenne plus ou moins l'écart type établie sur un effectif. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel MINITAB version 16.11 Fr (Guemouda, 2015).

# *Chapitre II*

## *Résultats et Discussion*

## II-1- Résultats et Discussion

Dans cette étude, nous avons utilisé des gommages végétales comme insecticide, Ceci est le premier étude réaliser en termes de matériel végétal utilisé et en raison du manque de références, et nous avons atteint:

### II-1-1- résultats de la détection chimique des substances actives

Nous avons détecté différents métabolites secondaires d'extraits préparés à partir des plantes: *Ferula assa-foetida* , *Prunus armeniaca* L , *Acacia senegal*, chacun à sa façon sur la base de plusieurs références dans un extrait d'eau (Azzi, 2013) (Guessan et al, 2009).

**Tableau 09 : Résultats de la détection chimique des substances actives**

		Gomme Arabique	Gomme Abricot	Résine Asafoetida
Les alcaloïdes	Dragendroff	++	++	++
	Wagner	+	--	+
Les tanins		--	--	--
Les Flavonoïdes		--	--	--
Les saponines		--	--	+
Stérols et triterpènes		++	--	++
Les composées réducteurs		--	--	--

(++) La présence de la substance active en abondance

(+) La présence de la substance active avec peu

(--) Absence de substance active

Les résultats indiquent généralement que les gommages ne contiennent pas la plupart de ces composés. Les résultats ont montré que les alcaloïdes et terpènes sont présents dans la gomme arabe et la résine asafoetida ; pour la gomme d'abricot, il contient uniquement des alcaloïdes.

Après ces détections, nous avons remarqué que asafoetida contient des alcaloïdes, des terpènes Et un peu saponines. D'après **Golmohammadi et al, 2016**, asafoetida se compose de

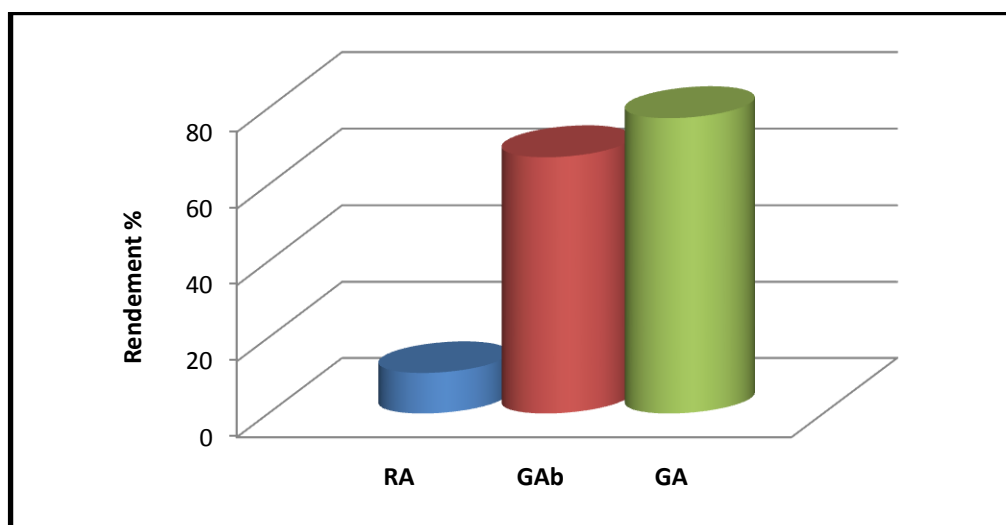
trois fractions principales, y compris la résine (40-64%), la gomme (25%) et l'huile essentielle (10-17%). la fraction de résine contient de l'acide férulique et ses esters, des coumarines, des coumarines sesquiterpéniques et d'autres terpénoïdes. la gomme comprend le glucose, le galactose, le l-arabinose, le rhamnose, l'acide glucuronique, les polysaccharides et les glycoprotéines, et la fraction volatile contient des composés soufrés, des monoterpènes et d'autres terpénoïdes volatils. Par rapport à nos résultats de détection chimique ils sont différents sauf dans les terpènes.

Dans la gomme arabique (**Abdmadjid, 2009**) il dit La gomme se compose de sels de calcium, de magnésium et de potassium d'acide arabe se composant de 6 sucres simples : Galactose, Arabinose, Ramnose, acide de Gluquerink, 4-Méthyle, Glycoprene; Il contient des liaisons glycosidiques et des liaisons peptidiques, mais on a trouvé que la gomme contient Les alcaloïdes et les triterpènes.

Dans la gomme d'abricot, nous détectons qu'il contient seulement des alcaloïdes, maintenant il n'y a pas d'études sur les ingrédients de cette gomme.

Les variations de ces résultats ont nombreuses raisons, notamment: comment stocker la gomme, la nature de la plante peut être exposée au stress, la nature du sol planté avec la plante, nature de l'eau, facteurs climatiques la méthode de détection peut être différente, l'équipement de laboratoire et les matériels de détection peuvent être périmés.

Dans ce chapitre, nous avons présenté les résultats de l'effet des extraits traités sur la pyrale des dattes.



**Figure 26 : Histogramme représenté le rendement d'extrait aqueux de trois plantes**

A partir des résultats obtenus, les rendements d'extraits aqueux de la gomme arabique est le plus élevé avec une valeur égale à 77.374 % par rapport à la gomme d'abricot qui est égale à 67.169 % et la valeur faible est la résine d'asafoetida égale 10.688%.

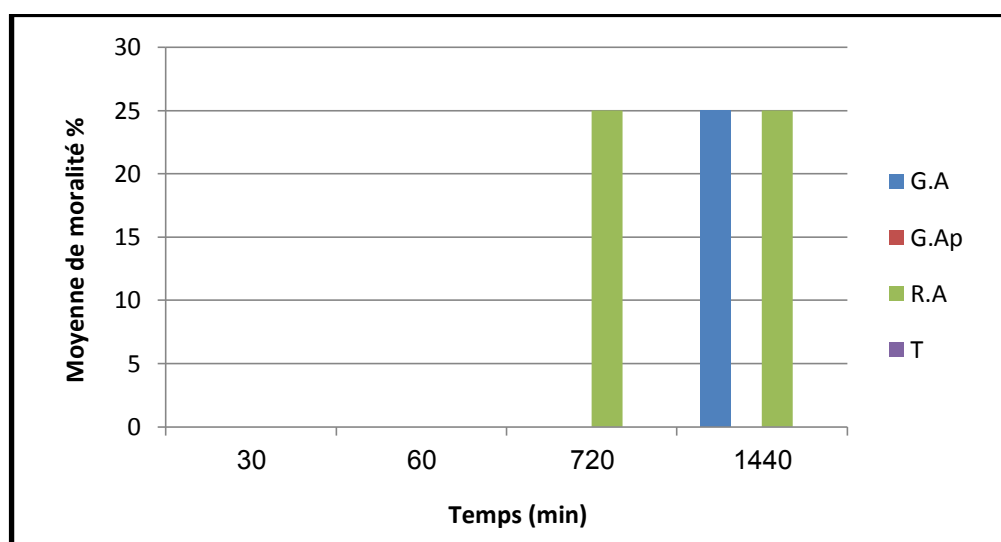
Alors, nous concluons que les abricots de gomme arabique et de gomme sont complètement solubles alors que la résine asafoetida est moins soluble car elle contient de la résine (40-64%), des gommés (25%) et de l'huile essentielle (10-17%) (Golmohammadi et al, 2016).

La différence entre le rendement obtenu de trois plantes peut s'expliquer par le taux de solubilité et que les extraits perdent leur activité biologique selon les méthodes de travail, Les méthodes d'application, et l'effet des facteurs physiques sur la dégradation des composés végétaux ainsi que du rayonnement solaire (Boucherta, 2005).

### II-1-2- L'extrait aqueux:

On a calculé les moyennes de pourcentage (%) des nombre des pyrale mortes dans chaque échantillon traité par les extraits de trois plantes, avec détermination de concentration et de temps, les résultats obtenus sont représentés ci-dessous

#### Concentration 25 %:

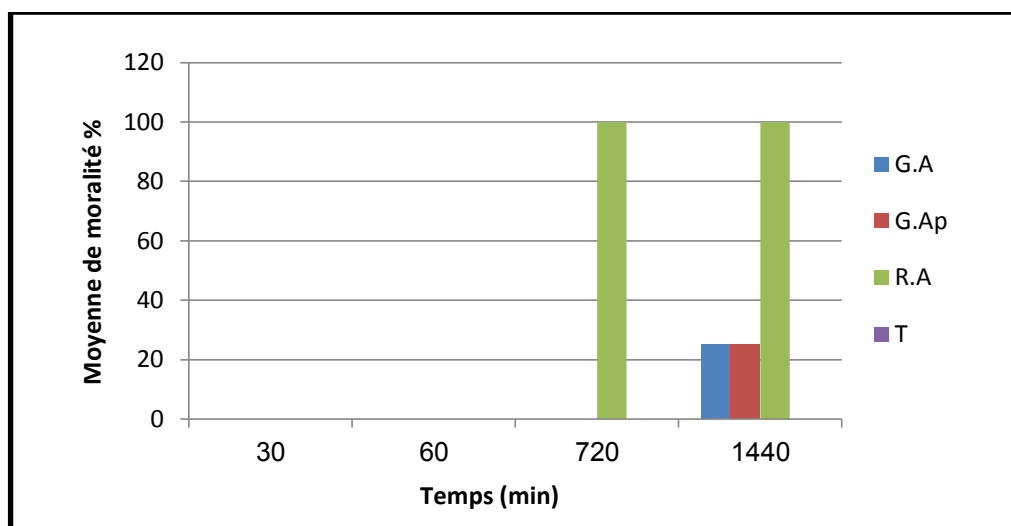


**Figure 27 : Histogramme représenté l'efficacité d'extrait aqueux de trois plante sur les pyrale des dattes dans la concentration 25 %**

**Pour 30 min et 60 min:** l'analyse des résultats donné que l'effet de la gomme arabique, la gomme abricot et la résine d'Asafoetida est nul.

**Pour 720 :** Le taux de mortalité de la résine d'asafoetida estimer à la 25 %, et l'efficacité de l'extraits de gomme arabique et la gomme abricot reste nul.

**Pour 1440 min :** le taux de mortalité de la résine d'asafoetida reste constant dans la valeur 25 % et l'effet de la gomme arabique atteint à de valeur 25 % mais l'effet de la gomme abricot reste nul.

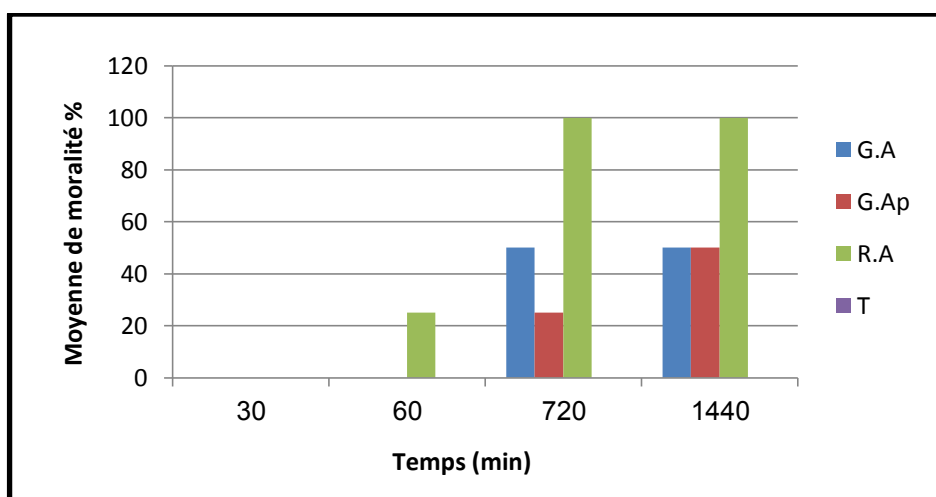
**Concentration 50 % :**

**Figure 28 : Histogramme représenté l'efficacité d'extraits aqueux de trois plante sur les pyrale des dattes dans la concentration 50 %.**

**Pour 30 min et 60 min:** l'analyse des résultats donné représente que l'effet de la gomme arabique, la gomme abricot et la résine d'asafoetida est nul.

**Pour 720 min:** La résine d'asafoetida est montré très efficace atteint à valeur 100 % et l'effet de la gomme arabique et la gomme abricot reste nul.

**Pour 1440 min:** le taux de mortalité de la résine d'asafoetida reste constant dans la valeur 100 % et l'effet de la gomme arabique et de la gomme abricot est augmenté à la valeur 25 %.

**Concentration 100 % :**

**Figure 29: Histogramme représenté l'efficacité d'extraits aqueux de trois plante sur les pyrale des dattes dans la concentration 100 %**

**Pour 30 min:** l'analyse des résultats donné que l'effet de la gomme arabique , la gomme abricot et la résine d' asafoetida est nul.

**Pour 60 min:** le taux de mortalité de la résine d'asafoetida augmente à la 25 % mais l'effet de la gomme arabique et la gomme abricot est nul.

**Pour 720 min:** La résine d'asafoetida est présenté un effet très efficace à valeur de 100 % et le taux mortalité est élevé aussi chez la gomme arabique avec une valeur 50% mais l'effet de la gomme à valeur 25%.

**Pour 1440 min:** le taux de mortalité de la résine d'asafoetida et de la gomme arabique reste constant dans ses valeur et l'effet de la gomme abricot attient à de valeur 50 % à travers de ces résultats obtenus, la mortalité de différentes concentrations d'extrait aqueux nous remarquons l'efficacité de l'extrait de la résine d'asafoetida il a un impact très important sur la vie de la larve surtout à des concentrations élevées.

Au terme de cette étude, nous avons étudié l'efficacité des extraits aqueux des trois plantes sur la pyrale des dattes. D'après **Nezha et al., 2011**, L'utilisation des extraits de plantes comme insecticides est connue depuis longtemps. Les insecticides sont presque tous d'origine végétale.

Les résultats des extraits aqueux montrent que l'effet sur la pyrale des dattes est très varié selon les concentrations de l'extrait , pour une concentration de 100 % l'effet très efficace par rapport les concentrations 50% ,25% pour les trois plantes.

Selon le type de la plante on constate que l'extrait de la résine d'asafoetida est plus efficace que celui de la gomme arabique et la gomme d'abricot, puisque la même concentration d'extrait donne une efficacité différente sur les pyrale des dattes.

Donc l'effet de l'extrait aqueux de la résine d'asafoetida est le plus remarquable et le plus rapide par rapport la gomme arabique et la gomme d'abricot puisque ces la résine contiens des alcaloïdes, des saponines et des terpènes, et tous sont des composants toxiques.

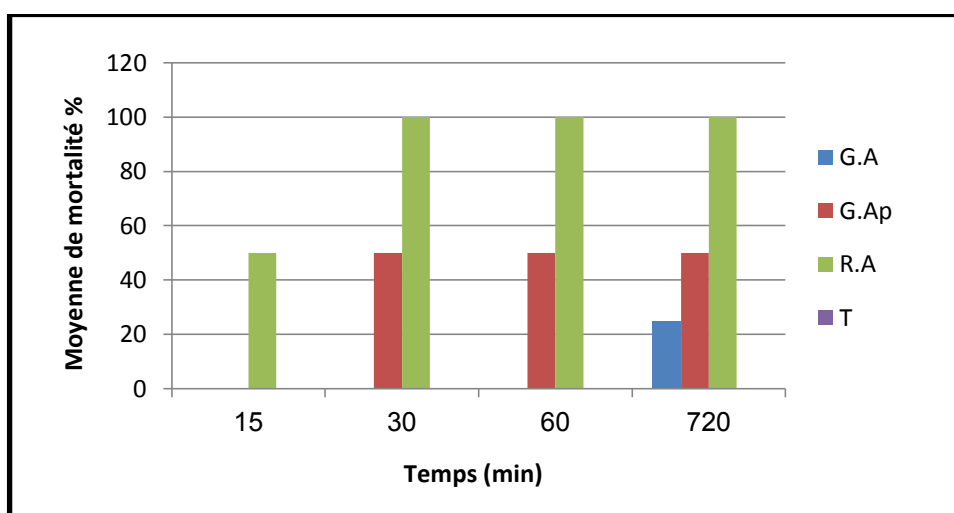
D'après **Korichi, 2016**, L'effet des composés saponiques semble être toxique; les saponines inhibent le développement de l'insecte, affecte aussi significativement la croissance et le développement des chenilles de l'insecte, et les terpènes ont des effets larvicides aux stades néonatal et ultérieur et l'effet des alcaloïdes et tanins qui agissent sur la croissance et la survie des phytophages agresseurs, ils jouent un rôle antinutritionnel; et inhibiteur de la digestion. Ils inhibent la motricité de l'individu avant de provoquer sa mort .

D'avant **Mergherm, 2009**, Le rôle biologique des alcaloïdes réside essentiellement dans leur amertume et leur toxicité, il pourraient jouer un rôle de protection vis à vis des prédateur et des herbivores.

Les variations enregistrées au niveau du taux de mortalité peuvent être dues aux fluctuations de teneurs des composants photochimiques des plantes testées. Par conséquent, il est éventuel que la mortalité constatée au niveau des différents lots traités soit la répercussion de métabolites secondaires des différentes plantes utilisées.

### II-1-3- Le traitement par fumigation:

la stade larve (L5):

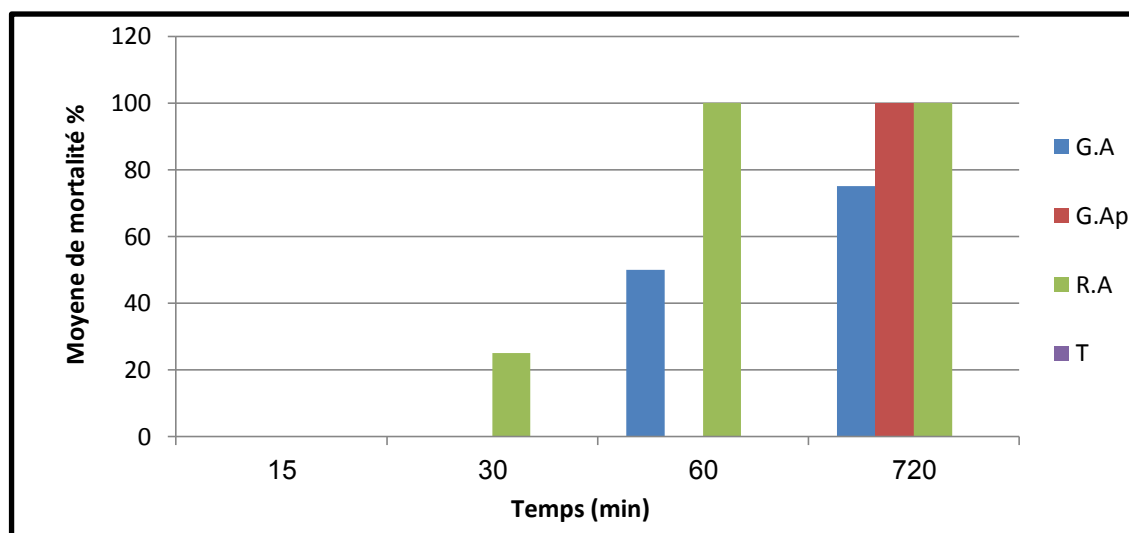


**Figure 30: Histogramme représenté l'efficacité de la brûle de matière végétale de les trois plantes**

**Pour 15 min:** le moyenne de mortalité est élevé de la résine d'asafoetida avec une valeur de mort 50 % et le moyenne de mortalité la gomme arabique et la gomme abricot est nul .

**Pour 30 min et 60 min:** le moyenne de mortalité est augmenté à 100 % par rapport l'efficacité de la gomme d'abricot est présenté par 50 % mais le moyenne de mortalité de la gomme arabique reste nul.

**Pour 720 min:** le moyenne de mortalité de la résine d'asafoetida et la gomme d'abricot reste constant la leurs dernier valeur et le taux de mortalité de la gomme arabique est élevé à valeur 25 %.

**La stade adulte:**

**Figure 31: Histogramme représenté l'efficacité de la brûle de matière végétale de les trois plantes.**

**Pour 15 min:** l'analyse des résultats donné que de la gomme arabique , la gomme d'abricot et la résine d'asafoetida est nul.

**Pour 30 min:** le taux de mortalité de la résine d'asafoetida augmente à la 25 % et l'effet de la gomme arabique et la gomme d'abricot reste nul.

**Pour 60 min:** la résine d'asafoetida est présenté un effet très efficace à valeur de 100 % et aussi l'effet de la gomme arabique augmenté à 50 % mais le taux de mortalité de la gomme d'abricot reste nul.

**Pour 720 min:** la résine d'asafoetida reste constant dans la valeur 100 % et le taux de mortalité de la gomme d'abricot est élevé à 100 % aussi l'efficacité de la gomme arabique augment à valeur de 75 %.

à partir de ces résultats obtenus les traitement par combustion différentes stades nous avons remarqué que la résine d'asafoetida a le taux d'impact le plus élevé par rapport les autres gommés pendant les deux stades alors que l'effet le plus rapide était au stade larve.

La comparaison entre l'efficacité des traitement par fumigation sur le stade adulte et le stade larve (L5) est montré que il ya un effet très rapide et significatif sur le stade larve traité avec de la fumée de résine d' asafoetida, où cela a conduit à leur élimination directement dans un temps très proche, par rapport la fumée de chaque gomme d'abricot et de gomme arabique. Où l'on remarque la mort des larves après 15 minutes par rapport à la fumée de gomme d'abricot et de gomme arabique lorsque ce dernier a enregistré un retard dans la mort de la larve mais à la fin on note la mort d'un grand nombre de chaque stade.

L'effet du mortel du pyrale de datte accordait a l'effet des composants de la plante sur lui, et d'autres facteurs, qu'ils soient biologiques ou anatomiques et comparé à l'analyse chimique de pyrale de datte.

Lorsque les résultats d'une étude similaire à notre travail ont été montrés en l'utilisant une plante *colotropis procea* (**Gourmite, 2017**), où l'effet de bruler les feuilles en poudre de la plante *colotropis procea* plus efficace et très rapide sur le stade adulte.

D'après (**Amarni et Ben Aouali, 2016**), L'effet de bruler de la plante *Artemisia herba-alba* est plus efficace sur le pyrale de datte au le stade larvaire.

Le fumigation est le meilleur moyen d'éliminer les ravageurs des céréales et des matériaux entreposés, et la substance de fumer sur le gaz pour les cellules du corps avec l'air de l'air à travers le système respiratoire, la substance du fumigation affecte les enzymes de l'oxydation, donc l'insecte meurt.

De plus, le traitement n'a pas eu d'effet néfaste sur le goût ou l'odorat, et le goût amer des pilules traitées peut être facilement éliminé. L'utilisation de pesticides végétaux maintenant dans le contrôle des ravageurs des entrepôts et autres est une des tendances modernes préconisées par les chercheurs dans le domaine de la lutte antiparasitaire, pour les pesticides chimiques.

L'analyse statistique a été montrée par MINITAB 16.11, le test permet de classer les plantes en deux groupes, où haute signification a été enregistrée en la groupe (A) correspondant à la résine d'asafoetida et la groupe (B) qui représentent respectivement la gomme arabique et la gomme d'abricot.

Seuil de signification ( $P= 0,000$ ) la résine d'asafoetida (= 70), la gomme arabique (= 35), la gomme d'abricot (= 22,52).

A partir de cette analyse nous trouvons que la résine d'asafoetida a l'effet le plus élevé par rapport d'autres gommés.

# *Conclusion*

### Conclusion

Dans ce travail de recherche, on a essayé d'étudier l'activité insecticide d'un traitement naturel contre la pyrale des dattes considéré comme le prédateur le plus redoutable qui attaque les palmiers dattiers, le traitement de la pyrale des dattes par extrait de gomme végétale des trois plantes médicinales ont été l'objet de notre étude. il s'agit d'extrait aqueux de gomme des trois plantes *Acacia senegal (L)*, *Prunus armeniaca L*, *Ferula assa-foetida*.

Au terme de ce travail, les résultats obtenus ont montré que le l'extrait portent un effet sur la pyrale des dattes. l'analyse statistique a révèle des effets et ce selon :

- ❖ la concentration 100%, 50% et 25%
- ❖ le type de plante
- ❖ le temps

on a trouvé que :

- ❖ la concentration 100% porte un effet plus fort sur la mortalité de la pyrale des dattes que celle à 50% et 25% .
- ❖ l'extrait de la plante *Ferula assa-foetida* est plus efficace que ceux des plantes *Acacia senegal L*, *Prunus armeniaca L*.

La comparaison des résultats obtenus dans l'analyse statistique a montré que le facteur d'extrait porte une grande efficacité sur la mortalité de la pyrale des dattes .

la groupe A c'est la résine d'asafoetida (= 70) et la groupe B c'est la gomme arabique (= 35 ) avec la gomme d'abricot(= 22,52).

Finalement on a confirmé que les extraits bruts de gomme des trois plantes étudiées contiennent certainement un élément majeur dans la lutte contre la pyrale des dattes, pour cela, il est indispensable de mener une étude supplémentaire détaillée sur les activités biologique des extrait des trois plantes, pour voir la possibilité de leur exploration dans le domaine de fabrication des insecticides en agriculture.

*Référence*

*bibliographique*

## Référence bibliographique

- 1) **Abdin M., Abdin Z., Abrol P., 2006.** *aditional Systems of Medicine*. Published Alpha Science Int'l Ltd.
- 2) **Akroum S., 2011.** Etude Analytique et Biologique des Flavonoïdes Naturels .Thèse Doc. Physio-toxicologie, Univ Mentouri de Constantine.
- 3) **Allam A., 2008.** Etude de l'évolution des infestations du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* Linné,1793) par *Parlatoriablanchardi* Tag. (Homoptera diaspididae Targ. 1892) dans quelques biotopes de la région de Touggourt. Thèse Mag., I. N. A., El-Harrach, Alger, 89p.
- 4) **Amarni a et Ben Aouali A. 2016.** Evaluation des propriétés des antioxydants chez deux plantes médicinales (*Allium sativum* et *Artemisia herba.alba* ) et leur influence sur la pyrale des dattes ( *Ectomyelois ceratoniae* Zeller., 1839 ).
- 5) **Amorsi G., 1975.** Le palmier dattier en Algérie. Tlemcen, 131p.
- 6) **Anjarwalla P., Belmain S., Sola P., Jammadass R., Stevenson P., 2016.** Guide des plantes pesticides. World Agroforestry Centre (ICRAF), Nairobi, Kenya.
- 7) application. In Fraval A, et Silvy C : La lutte biologique (II). Dossier de l'environnement de l'I.N.R.A n°19.l'I.N.R.A. Edition, Paris 274 p.
- 8) **Arif, Y. (2011).** Etude de l'interaction entre la pyrale des dattes Ectomyelois
- 9) **Arnal G., Guittet J., 2004.** Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne, Biotope, Mèze (colleciton Parthénope) ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 608 p.
- 10) **Azzi R.,2013.** Contribution à l'étude de plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète sucré dans l'Quest algérien :enquête ethnopharmacologique ; Analyse pharmaco-toxicologique de figuier ( *Ficus carica*) et de coloquinte(*Citrullus colocynthis*) chez le rat wister.these doctorat en biologie , Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen ,169p.
- 11) **Babulka P., 2007.** Plantes médicinales du traitement des pathologies rhumatismales: de la médecine traditionnelle à la phytothérapie moderne ; Phytothérapie, Vol.5, pp 137–145.
- 12) **Balachowsky A., 1972.** Entomologie appliquée à l'agriculture. Ed. Mosson et lie, Paris, 1150p.
- 13) **Bekhechi C., Abdelouahid E., 2010.** les huiles essentielles .Ed. Office des publication Universitaires Algérie.

- 14) **Belimi N. et Reffas I. 2017.** Valorisation et caractérisation des méthodes d'extraction de sirop des dattes à partir des variétés communes. Mémoire Master Académique en Sciences Biologiques. Univ. Echahid Hamma Lakhdar, El-Oued, 77p.
- 15) **Bellakhdar J.,1997.** La pharmacopée marocaine traditionnelle: Médecine arabe ancienne et savoirs populaires, Ibis Press. France.
- 16) **Ben moussa Oum K. 2013.** L'effet de la conduite de l'irrigation sur la productivité du palmier dattier au niveau des palmerais d'Oued Righ (Touggourt). Mémoire d'Ingénieur, Université Kassdi-Merbah, Ouargla, 64p.
- 17) **Bendaoud H., 2012.** Diagnostic sur la conduite d'irrigation de palmiers dattiers dans la région d'Oued Righ. Mémoire D'ingénieur, université Kasdi Merbah, Ouargla, 92p.
- 18) **Bengag A., 2009.**Caractérisation phytochimique et activité antioxydante de quelque cultivars de phoenix dactylifera L.Thèse de magister en Biochimie Végétale, université de Es-Sénia, Oran: P6.
- 19) **Benkiki N.,2006.** Etude phytochimique des plantes médicinales algériennes: Ruta montana, Matricaria pubescens et Hypericum perforatum .Thèse de doctorat, Université El-Hadj-Lakhdar, Batna.
- 20) **Bensalah M., 2015.** Evaluation des caractéristiques biologique d'Ectomyelois ceratoniae (Zeller,1839) (Lepidoptera, pyralidae) dans les conditions naturelles et contrôlées.
- 21) **Bernard T., Perineau F., Bravo P., Delmas M., Gaset A., 1988.** «*Informations chimie* », Oct, , n° 298, 179
- 22) **Bézanger L., Pinkas M., Torck M., 1986.** Les plantes dans la thérapeutique moderne .2ème Ed. Maloine éditeur, Paris.
- 23) **Bloor j., 2001.** Method enzymol, 335 , pp3-14.
- 24) **Bouchelta A., Boughdad A., Blenzar A.,2005.** "Effets biocides des alcaloïdes, des saponines et des flavonoïdes extraits de capsicum frutescens L. (Solanaceae) sur Bemisia tabaci (Gennadius) (Homoptera : Aleyrodidae)" VOL(9).
- 25) **Bouguedora N., Benkhalifa A., Bennaceur M.,2010.** Biotechnologies du palmier dattier.Ed. IRD, Tunisie : p16.
- 26) **Bouguedora N., 1991.** Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier phoenix dactylifera. Etude in situ et vitro du développement morphogénétique des appareils végétale et reproducteur. Thèse Doctorat d'etat, USTHB, Alger, 201p.
- 27) **Bouhafram K., Med Amine M., Hamdane K., Athmane B., Alia L., Djamila B.,(sans date).** "la culture d'abricotier", Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne, Birtouta– Alger.

- 28) **Boulifa K.,2012.** "Synthèse hydrogéologique sur la region d'El-Oued Sahara nord oriental Est Algérien", Mémoire magister, Univ Constantine 1.
- 29) **Bounaga N et Djerbi M., 1990.** Pathologie du palmier dattier. Option Méditerranéennes, Sér. A, 11pp.128-132.
- 30) **Bounechada M., Arab R., 2011.** Effet insecticide des plantes *Melia azedarach L.* et *Peganum harmala L.* sur *Tribolium castaneum Herbst* (Coleoptera: Tenebrionidae), Agronomie numéro1, pp1-6.
- 31) **Bousdira K., Tirichine A. et Ben Khalifa A., 2003.** Le palmier dattier et les savoir faire locaux : une centaine d'usages multiples. Journées d'étude sur l'importance de la biomasse dans le développement durable des régions saharienne. Adrar.
- 32) **Bruneton J., 2005.** "Plantes toxique: Végétaux dangereux pour l'Homme et les animaux" .3éme Ed. édition médicales internationales, Paris.
- 33) **Bruneton J., 2009** Pharmacognosie – Phytochimie Plantes médicinales,
- 34) **Bruneton J.,2009.** pharmacognosie photochimie plantes médicinales .4<sup>ème</sup> édition. Lavoisier Tec Doc , Paris.
- 35) **BudavariS., O'Neil J., Smith A., Heckelman E.,Kinneary F., 1996.** The Merk Index- Twelfth edition, Whitehouse Station : Merk and Co, INC: p 2350
- 36) ceratoniae (Lepidoptera: Pyralidae) et certains cultivars de palmier dattier. Thèse
- 37) **Chaouche B.,2008.** "Touggourt ou la dynamique d'une ville auxsept ksour", Sciences & Technologie D, Univ Mentouri Constantine, N°28 : p 9-18.
- 38) **Chbrier Y.,2010.** "plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie " .Thèse de Doctorat,Pharmacie, Univ. Henri poincar-nancy 1, nancy. .4<sup>ème</sup> édition. Tec & Doc, Médicales internationales. 107-116
- 39) **Chedabnia S., Mezouar K.,2009.** Inventaire des quelque espaces toxique à caractère médicinale hypoglycémiantes utilisées dans la région de Ouargla, Mémoire d'ingénieur, Univ Ouargla.
- 40) **Clara A.,2014.** Photodégradation des résines naturelles : application au domaine artistique. Autre. Univ d'Avignon, Français.
- 41) **Colombini P., Modugno F.,2009.** Organic Mass Spectrometry in Art and Archaeology, John Wiley & Sons.
- 42) *Coopération:* D. R. A. Maroc et I. N. F. A. France, 179p.
- 43) **COPPEN J., HONE G.,1995.** Gum Naval Stores : Turpentine and Rosin from Pine Resin. Non-Wood Forest Products series. No. 2. Rome: Food and Agriculture Organization. 62p.

- 44) d'indigénat des espèces végétales. E.R.I.C.A., Bulletin de botanique armoricaine, n° 22 : 99-100.
- 45) **Djerbi M., 1992.** Précis de phoeniciculture F.A.O.Rome, 191p.
- 46) **Djerbi M., 1994-** Le précis de la phoeniciculture. Ed. FAO. Rome, 191 p.
- 47) **Dore T., Le Bail M., Martin P., Ney B., Roger- Estrade J., Sebillotte M., 2006.** L'agronomie aujourd'hui. Editions Quae, 384 p.
- 48) **Doumandji S. et Doumandji-Mitiche B., 1976.** Ponte d'*Ectomyelois ceratoniae* Zell. Dans la Mitidja sur *Acacia farnesiana*. Annales de l'Institut National Agronomique, El-Harrach 6 (4) : 19-32.
- 49) **Doumandji SE., 1981.** Biologie et écologie de la pyrale des caroubes dans le Nord de l'Algérie, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (*Lepidoptera-Pyralidae*). Thèse doctorat ès Science, Univ. Paris VI, 138 p.
- 50) **Doumandji-Mitiche B., 1977.** Les pyrales des dattes stockées. Annales de l'Institut National Agronomique, El-Harrach 7 (1) : 31-58.
- 51) **Doumandji-Mitiche B., 1983.** Contribution à l'étude bio-écologique des parasites et prédateurs de la pyrale des caroubes *Ectomyelois ceratoniae* en Algérie en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur. Thèse Doctorat ès Science, Univ. Paris VI, 1983, 253 p.
- 52) **Dridi B., Baouchi H., Benddine F. et Zitoun A., 2000.** Lutte contre le ver de la datte *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (*lepidoptera-Pyralidae*) par l'utilisation de la technique des insectes stériles (TIS) 1ère application dans la Wilaya de Biskra. Atelier sur la faune utile et nuisible du palmier dattier, I. A. S., Ouargla, pp. 11-16.
- 53) **El-Houmaizi, M., Saaidi, M., Oihabi, A., Cilas, C., 2002.** Phenotypic diversity of date-palm cultivars (*Phoenix dactylifera* L.) from Morocco. Genet. Resour. pp. 483-490.
- 54) entomologiques dans les palmeraies du Sud-Est algérien. Bull. Agr. Sahar. pp. 1-27.
- 55) **Espiard, E., 2002.** Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc- Lavoisier, 360 p.
- 56) **Farnsworth N., Akerele O., Bingel A., Soejarto D., Guo Z., 1986.** Places des plantes médicinales dans la thérapeutique. Bulletin de l'organisation mondiale de la santé, p64: 159-164.
- 57) **Ferron., 1999.** Protection intégrée des cultures : evolution concept et de son
- 58) **Fleuriet A., 1982.** thèse doc. etat montpellier.
- 59) **Fremy M.D., 2005.** Encyclopédie Quid, édition LAFFONT Robert, 2190 p.

- 60) **Garg A., Banerjea C., Verma J., Abraham J.**, "Effect of Various Treatments of Pulses on in Vitro Gas Production by Selected Intestinal Clostridia". *Journal of Food Science*, Volume 45, Issue 6 (p. 1601–1602).
- 61) **Geslin J., Magnanon S., 2009.** Complément de définitions concernant le statut
- 62) **Golmohammadi F., Ghoreyshi E., Parvaneh H., 2016.** Ferula assa-foetida as a main medical plant in east of Iran (harvesting, main characteristics and economical importance). *I. J.F..A.S*, 475p.
- 63) **Gomara.,2000.** Gum arabic, Codex oenologique international.
- 64) **Gothilf., 1969-** The biologie of the carob moth *Ectomyelois ceratoniae* Zeller in
- 65) **Gourchala F.,2015.** Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, *Phoenix dactylifera L.*(*Deglet noor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine*). Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (*Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle*). Thèse Doctorat, univ. Badji Mokhtar, Annaba, 133p.
- 66) **Guemouda M.,2015.** Impact de la pollution par les hydrocarbures sur *Perinereis cultrifera* (Annélides, Polychètes) dans le littoral Est-Algérien. Thèse Doctorat. Univ Badji-Mokhtar-Annaba, 295p.
- 67) **Guessan K., Kadja B., Zirihi G., Traoré D.et Aké-Assi L., (2009)** Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire) *Sciences & Nature* Vol. 6 N°1 : 1 – 15.
- 68) **Guidouam H., 2013-** étude de l'influence de deux plante medicinales (*Pergularia tomentosa ,Zygophyllum cornutum*) sur la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae Zeller*) Université de Biskra p 41.
- 69) **Haddou L., 2005.** Etude comparative entre quinze variété de dattes et leur taux infestation par *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptra- pyradidae) dans la région de Ouargla, Mémoire Ing d'etat, Agr.Sah., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 70p.
- 70) **Hadjeb, A. (2012).** Influence de la qualité nutritive de trois variétés de trois variétés de dattes sur le potentiel biologique de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller, 1839). Thèse Magister. Université Biskra. 55p.
- 71) **Hans W.,2007.** 1000 plantes aromatiques et médicinales .Terre édition : p6-7.
- 72) **Heller W., Forkmann G., 1993.** The flavonoids. Advances in research since 1986. In Harborne JB. Secondary Plant Products. Encyclopedia of plant physiology .Ed. Chapman & Hall, London : pp399-425.

- 73) **Hemla A., Nidhi K.,2009.** Foods Used as Ethno-medicine in Jammu. *Ethno-Med*, 3(1): p 65–68.
- 74) **Hemla A., Nidhi K.,2009.** Foods Used as Ethno-medicine in Jammu. *Ethno-Med*, 3(1): p 65–68.
- 75) **Hostettmann k., Marston A.,1995** Saponins (Chemistry pharmacology of natural products). Cambridge : Cambridge University Press.
- 76) **Idder A., 1984.** Inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophayum* Hatig contre cette pyrale. Mémoire d'Ing. Agr., I.N.A., El-Harrach, Alger, 70p.
- 77) **Idder M.A., 1984-** Inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophagum* Hartig contre cette pyrale. Mémoire Ing. Agr., INA El Harrach, Alger, 70 p.
- 78) **Idder M.A., 2002.** La préservation de l'écosystème palmeraie : une priorité absolue; cas de la cuvette de Ouargla. Séminaire international sur « le développement de l'agriculture saharienne comme alternative aux ressources épuisables ». Biskra du 22 au 23 octobre 2002.Université Mohamed Khider de Biskra. PP 38-44.
- 79) **Idder M.A.,1992.** Apercu bio-écologique sur *parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera, diaspididae) en palmeraies à Ouargla et utilisation de son ennemi *pharoscymnus semiglobus* Kars L (coleoptera, coccinellidae) dans le cadre d'un essaie lutte biologique. Thèse Mag., I.N.A., El-Harach, Alger, 102p.
- 80) **Idder-Ighili H., 2008.** Interactions entre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera-Pyralidae) et quelques cultivars de dattes dans les palmeraies de Ouargla (Sud-Est algérien). Mémoire Mag, Univ Kasdi Merbah Ouarglaer, 103p.
- 81) **Iserin P., 1996.** Encyclopedia of Medicinal Plant .2nd Edition. Copyright 2001 Dorling Kindersiey Limited, Londres.
- 82) **Iserin P., 2001.** Encyclopédie des plantes médicinales .Ed. Pris, Larousse.
- 83) Israel. Effect of food, temperature and humidity on development. *Israel J. Ent.*, p
- 84) **John M., 1992.** Contraception and abortion from the ancient world to the Renaissance. Harvard Univ, Press, 28 p.
- 85) **Julie D., 2009.** Reactions de michael et de mannich appliquees a des arylcyclohexa-2,5-dienes en vue de la synthese d'alcaloides de type aspidosperma et morphinanes .Thèse Doc. Univ bordeaux I.

- 86) **Kareparamban JA , Nikam PH , Jadhav AP, Kadam VJ.,2012.** *Ferula foetida*“Hing” A Review. Article, Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences,786p.
- 87) **Keller-Didier C., 2004.** les plantes médicinales .Ed. ALS, Paris.
- 88) **Korichi-Almi, Bissati-Bouafia S., Bensalah k. et Korichi R.** effets de l'extrait aqueux de cleome arabica sur les larves de premier stade d'ectomyeloisceratoniae zeller (lepidoptera, pyralidae).Université Kasdi Merbah, Ouargla, pp 62-69
- 89) **Langenheim, J.,2003.** Plant resins: chemistry, evolution, ecology, and ethnobotany. Timber Press.
- 90) **Leberre M., 1978-** Mise au point sur le problème du ver de la datte *Myelois ceratoniae* Zeller. Bull. agr. Sahaa., pp.1- 35.
- 91) **Lepigre A., 1961-** Aspect scientifique et pratique de la lutte contre le ver des dattes. Les Journées de la datte, pp 31- 37.
- 92) **Lipsitz J.,1984.** "Herbal teas and water intoxication in a young child", J. Fam. Pract: p 933, 936.
- 93) **Literature S.,2013.** "Ferula Asafoetida: Stinking Gum. Scientific literature search through SciFinder on Ferula asafetida". Indian Institute of Integrative Medicine.
- 94) Magister. Université de Batna.73p.
- 95) **Manase M.,2013.** Etude chimique et biologique de saponines isolées de trois espèces malgaches appartenant aux familles des Caryophyllaceae, Pittosporaceae et Solanaceae. Biologie végétale. Univ de Bourgogne, Français.
- 96) **Mastouri A., 1997.** Comportement d'un stock de datte variété Deglet Nour traité par thermisation et au DF100 en atmosphères modifié et au froid. Mémoire d'Ing., univ. De Mostaganem, 54p.
- 97) **Matallah, M., 1970.** Contribution à la valorisation de la datte algérienne.
- 98) **Mazoyer M.,2002.** Protéger la paysannerie pauvre dans un contexte de mondialisation. World Food Summit – FAO.
- 99) Mémoire d'Ingénieur agronome, INA. El-Harrach, Alger, 113 p.
- 100) Mémoire Master. Univ, echahid hamma lakhdar d'el-oued, 120p.
- 101) **Millogo H., Guisson I., Nacoulma O., Traore A.,2005.** Savoir traditionnel et médicaments traditionnels améliorés. Colloque du 9 décembre. Centre européen de santé humanitaire ,Lyon.
- 102) **Mohamed H.,2009.** "Influenza A (H1N1) Antiviral and Cytotoxic Agents from Ferula assa-foetida". Journal of Natural Products : p 1568–72.

- 103) **Mohamed H.,2009.** "Influenza A (H1N1) Antiviral and Cytotoxic Agents from *Ferula assa-foetida*". *Journal of Natural Products* : p 1568–72.
- 104) **Montenegro S., Monache F., Ferrari F.,1976.** Marini-Bettolo GB Alkaloids and procyanidins of an *Uncaria* sp ,Peru. *Farmaco. Sci*: p31
- 105) **Munier P., 1974.** Le problem de l'origine du palmier dattier et l'Atlantide revue fruits, 29,3, (I.F.A.C), pp.233-238.
- 106) **Munier P.,1981.** Origine de la culture du palmier dattier et sa propagation en Afrique. Notes historique sur les principales palmeraies africaines-Fruits, 36,9,pp.
- 107) **Nada D.,2013.** Les composés phénoliques des raisins : étude du potentiel qualitatif et des procédés émergents d'extraction, Génie des Procédés Industriels et développement durable .Thèse Doc. Univ Saint Joseph de Beyrouth.
- 108) **Naghibi F., Mosaddegh M., Mohammadi M., Ghorbani A., 2005.** Labiatae Family in folk Medicine in Iran: from Ethnobotany to Pharmacology- Iranian Journal of Pharmaceutical Research; Vol. 2; pp 63-79.
- 109) **Nezha A., Abdelaziz N., Mohammed H., Abderrahim R., Abderrahim H., Rachid B., 2011.** L'effet des extraits végétaux sur la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae). Laboratoire d'Ecologie et d'Environnement, Faculté des Sciences Ben M'Sik, Casablanca, Maroc. 417p.
- 110) **Niangui M K., 2010.** Diversité interspécifique d'efficience d'utilisation de l'eau des acacias sahéliens et australiens. Thèse Présentée pour l'obtention du titre de Docteur de l'Université Henri Poincaré, Nancy-I en Biologie Forestière, 120 p.
- 111) **Nkhili E.,2009.** Polyphénols de l'Alimentation : Extraction, Interactions avec les ions du Fer et du Cuivre, Oxydation et Pouvoir antioxydant, Génie de l'environnement .Thèse Doctorat. Univ cadi aayad, faculté des sciences semlalia, Marrakech.
- 112) **Orwa C., Mutua A., Kindt R., Jamnadass R., Anthony S.,2009.** Agroforestree Database:a tree reference and selection guide version 4.
- 113) **Ouis N.,2015.** étude chimique et biologique des huiles essentielles de coriandre de fenouil et de persil, chimie organique, Thèse de Doc, univ d'Oran 1.
- 114) **Ould M., El hadj didi M., Hadj-mahammed H.,2003."** place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de Ouargla ( Sahara septentrional est )", Courrier de Savoir, 03 : p 47-51.
- 115) **Oumarou A. et Ichaou M.,2011.** Amélioration des techniques de production de la gomme arabique. Gestion communale, gestion communautaire et développement local. Gesforcom Niger.

- 116) **Pierrick H., 2015.** Gomme arabique Définition, Réalisé en collaboration avec des professionnels de la santé et de la médecine, Sante-Médecine.
- 117) **Provost M., 1998.** Flore vasculaire de Basse-Normandie. Presses Universitaires de Caen, Tome 1 : 410 p., Tome 2 : 492 p.
- 118) **Refrafi T., 2011.** La pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, 1839 (Lepidoptera, Pyralidae) dans la région du Biskra : paramètres bioécologiques et essai d'une lutte biologique. Thèse Mag., univ. Mohamed khider Biskra, 62p.
- 119) **Richter G.,1993.** « *Métabolisme des végétaux* » Physiologie et Biochimie, Presses polytechniques et universitaires, Romandes :p 292
- 120) **Rongead., 2014.** La filière gomme arabique au Tchad, Rapport de mission SOS Sahel, Tchad.
- 121) **Saggou H., 2001.** Relation entre les taux d'infestation par la pyrale de dattes *Ectomyelois Ceratoniae* Zeller (lepidoptera-pyralidae) et différentes variétés de dattes dans la région de Ouargla-Mémoire Ing.D'état, Agr., I.A.S.,Ouargla, 70p.
- 122) **Sallé J., 1991** « *Les huiles essentielles; Synthèse d'aromathérapie et introduction à la sympathicothérapie* » .Ed. Frison, Roche, Paris : p 21.
- 123) **Sarni-Manchado P., Cheynier V.,2006.** Les polyphénols en agroalimentaire .Ed. Lavoisier (Tec & Doc), Paris : p 300-398.
- 124) **Sebaa R.,2014.** " Inventaire des orthoptères dans deux Stations (Touggourt et Témacine)", Mémoire master, Univ Kasdi merbah, Ouargla.
- 125) **Srinivasan K.,2005.** "Role of Spices Beyond Food Flavoring: Nutraceuticals with Multiple Health Effects", *Food Reviews International*, vol 21: p 167–188.
- 126) Stockage, conservation et lutte. Thèse de Doctorat, université Mohamed Khider, Biskra, 117p.
- 127) **Tirichine, H.S. (2010).** Etude ethnobotanique, activité antioxydants et analyse photochimique de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) du Sud-Est Algérien. Mémoire du diplôme de Magister en biologie. Université d'Oranes Senia.
- 128) **Toutain G., 1972.** Le palmier dattier et sa *fusariose vasculaire* (Bayoud).
- 129) **Vilardebo A., 1975** - Enquête et diagnostic sur les problèmes phytosanitaires
- 130) Vincken JP., Heng L., Groot A., GruppenH., 2007. Saponins, classification and occurrence in the plant kingdom, *Phytochemistry*, Issue 3, February, Vol 68, : P 275-297.
- 131) **Wertheimer M ., 1958** - Un des principaux parasites du palmier dattier : *le Myelois decolor*; fruits, pp :109-128.
- 132) **Yusuf Y., 2006.** Trends Food Sci. Tech,17, pp 64-71

قائمة المراجع بالعربية

- 133) صبحي د.، 2001- المشمش، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي رقم 684، (2001).
- 134) عبد المجيد ع.، 2009- الدليل في الطب المكمل و البديل بالتطبيق على السودان، جامعة إفريقيا العالمية، إصدار رقم 67.
- 135) فيصل بن محمد ا.، 1992 الأعشاب دواء لكل داء، الطبعة الأولى.
- 136) قريمط س.، 2017- مساهمة لدراسية فعالية مستخلصات نبات العشار calotropis procea لمقاومة دودة التمر Ectomyelois ceratoniae zeller، مذكرة ماستر اكاديمي. جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي، ص130.

**Site d'internete:**

- 137) Department of Pharmacology, School of Pharmacy, Suresh Gyan Vihar University, Jaipur, Rajasthan, India Pharmacy, Suresh Gyan Vihar University, Jaipur-302004, India. E-..Miss. Poonam Mahendra, Pharmacology Division, School.
- 138) Google earth (2018).
- 139) Okhra-usine mathieu-84220 roussillon (provence), SCIC SA à capital variable - Organisme de formation - RCS Avignon.
- 140) Oxford English Dictionary.,1989. "asafœtida".2<sup>ème</sup> édition.
- 141) Par Société nationale d'horticulture de France / Mis Publié le 13/02/2015.

*Annexe*

**Annexe 01 :** Présentation de l'efficacité d'extrait aqueux de trois gommes sur la pyrale des dattes dans la concentration 25 % .

Temps \ extrait	gomme arabique	gomme d'abricot	Resin A'asafoefida	Témoin
30 min	0	0	0	0
60 min	0	0	0	0
720 min	0	0	25	0
1440 min	25	0	25	0

**Annexe 02:** Présentation de l'efficacité d'extrait aqueux de trois gommes sur la pyrale des dattes dans la concentration 50 %

Temps \ extrait	Gomme arabique	gomme d'abricot	Resin A'asafoefida	Témoin
30 min	0	0	0	0
60 min	0	0	0	0
720 min	0	0	100	0
1440 min	25	25	100	0

**Annexe 03:** Présentation de l'efficacité d'extrait aqueux de trois gommes sur la pyrale des dattes dans la concentration 50 %

Temps \ Extrait	Gomme arabique	gomme d'abricot	Resin A'asafoefida	Témoin
30 min	0	0	0	0
60 min	0	0	25	0
720 min	50	25	100	0
1440 min	50	50	100	0

**Annexe 04:** Présentation de l'efficacité de la brûle de matière végétale de les trois gommés dans La stade adult.

Temps \ Plante	Gomme arabique	gomme d'abricot	Resin A'asafoefida	Témoin
15 min	0	0	0	0
30 min	0	0	25	0
60 min	50	0	100	0
720 mn	75	100	100	0

**Annexe 05:** Présentation de l'efficacité de la brûle de matière végétale de les trois gommés dans La stade la stade larve (L5).

Temps \ Plante	Gomme arabique	gomme d'abricot	Resin A'asafoefida	Témoin
15 min	0	0	50	0
30 min	0	50	100	0
60 min	0	50	100	0
720 mn	25	50	100	0

**Annexe 06:** Rendement des extraits.

plante \ Extrait	Gomme arabique	Gomme d'abricot	Resin A'asafoefida
Extrait aqueux	7.7374 g	6.7169 g	1.0688 g

**Annexe 07: One-way ANOVA: MOR versus P**

Source	DF	SS	MS	F	P
P	2	14540	7270	17.69	0.000
Error	33	13564	411		
Total	35	28104			

S = 20.27    R-Sq = 51.74%    R-Sq(adj) = 48.81%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	12	35.00	7.39
2	12	22.52	17.49
3	12	70.00	29.54

Pooled StDev = 20.27

Grouping Information Using Tukey Method

P	N	Mean	Grouping
3	12	70.00	A
1	12	35.00	B
2	12	22.52	B

Means that do not share a letter are significantly different.

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals  
All Pairwise Comparisons among Levels of P

Individual confidence level = 98.04%

P = 1 subtracted from:

P	Lower	Center	Upper
2	-32.79	-12.48	7.83
3	14.69	35.00	55.31

P = 2 subtracted from:

P	Lower	Center	Upper
3	27.17	47.48	67.79

**Annexe 08: One-way ANOVA: Ré25 versus PL**

Source	DF	SS	MS	F	P
PL	2	2390.010	1195.005	*	*
Error	9	0.000	0.000		
Total	11	2390.010			

S = 0 R-Sq = 100.00% R-Sq(adj) = 100.00%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI Lower	CI Upper
1	4	30.0000	0.0000	30.0000	30.0000
2	4	0.0625	0.0000	0.0625	0.0625
3	4	30.0000	0.0000	30.0000	30.0000

0.0            8.0            16.0            24.0

Pooled StDev = 0.0000

Grouping Information Using Tukey Method

PL	N	Mean	Grouping
3	4	30.0000	A
1	4	30.0000	B
2	4	0.0625	C

Means that do not share a letter are significantly different.

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals  
All Pairwise Comparisons among Levels of PL

Individual confidence level = 97.91%

PL = 1 subtracted from:

PL	Lower	Center	Upper	CI Lower	CI Upper
2	-29.9375	-29.9375	-29.9375	-29.9375	-29.9375
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

-30            -15            0            15

PL = 2 subtracted from:

PL	Lower	Center	Upper	CI Lower	CI Upper
3	29.9375	29.9375	29.9375	29.9375	29.9375

-30            -15            0            15